Guide sectoriel pour la réalisation d'un bilan des émissions de gaz à effet de serre

CHIMIE

Mai 2015

Pour citer ce document :

Guide sectoriel CHIMIE pour la réalisation d'un bilan des émissions de gaz à effet de serre
CONSORTIUM CHIMIE (UIC, CITEPA, SANOFI, SOLVAY, YARA) – 2015 (Version 1)

Ce document a été réalisé avec le soutien financier de l'ADEME (Ref. ADEME 8496)

Ce guide s'inscrit dans la démarche d'amélioration continue dans le domaine de la santé, de la sécurité et de l'environnement RESPONSIBLE CARE ®.

Centre Interprofessionnel Technique d'Etude de la Pollution Atmosphérique (CITEPA)
42, rue de Paradis – 75010 PARIS – Tel. 01 44 83 68 83 – Fax 01 40 22 04 83
www.citepa.org | infos@citepa.org

I/G

SOMMAIRE

SOMMAIRE 3
Introduction 7
1. Objectifs et limites du guide sectoriel 9
2. A qui s'adresse le guide ? 9
3. Documents de référence 10
4. Motivation d'élaboration d'un guide sectoriel 11
5. Cadre d'élaboration du guide 12
5.1 Un ouvrage collaboratif 12
5.2 Un ouvrage évolutif 12
5.3 Membres 12
6. Définition du secteur 13
Enjeux pour le secteur 17
1. Les enjeux réglementaires 19
1.1 Protocole de Kyoto 19
1.2 Echanges internationaux de permis d'émission 19
1.3 Politique énergie-climat de l'Union européenne 20
1.4 La cadre réglementaire français 21
2. Les chiffres clés du secteur 22
3. Les liens et impacts avec les autres secteurs d'activité interface 24
4. Pratiques et outils des acteurs en matière de quantification des émissions de GES 26
4.1 Existence de guides sectoriels filière français 26
4.2 Existence de guides sectoriels internationaux 26
4.3 Outil de calcul 27
4.4 Autres actions 28
Périmètre organisationnel 29
1. Comment définir son périmètre organisationnel 31
2. Evolution du périmètre organisationnel 33
Périmètre opérationnel 35
1. Postes d'émission pertinents pour le secteur de la chimie 38

1.1 Critères de pertinence 38
1.2 Postes d'émission pertinents pour le secteur de la chimie 38
2. Postes d'émission exclus pour le secteur de la chimie 38
1-1 : Emis. directes des sources fixes de combustion 39
Méthode d'estimation des émissions de GES par poste émetteur 41
1. Gaz à effet de serre pris en compte 43
1.1 Liste des gaz à effet de serre pris en compte 43
1.2 Pouvoir de Réchauffement Global 43
2. Méthode d'estimation poste par poste 43
2.1 Nomenclatures existantes 43
2.2 Contenu méthodologique 44
2.2.1 Collecte des données et données sources 44
2.2.2 Base de données des facteurs d'émission 45
2.3 Description méthodologique par poste d'émission 46
Fiches du guide sectoriel Chimie 47

1-1	Emissions directes des sources fixes de combustion	49
1-2	Emissions directes des sources mobiles de combustion	53
1-3	Emissions directes liées aux procédés de production, hors combustion	57
1-4	Emissions directes fugitives	63
1-5	Emissions issues des sols et forêts	67
2-1	Emissions indirectes liées à l'électricité importée par l'organisation pour son usage propre	69
2-2	Emissions indirectes liées à l'énergie consommée importée à travers un réseau (vapeur, chaleur, froid et air comprimé) à l'exclusion de l'électricité	73
3-1	Produits et services achetés	79
3-2	Biens immobilisés	85
3-3	Emissions liées aux combustibles et à l'énergie non incluses en scopes 1 et 2	89
3-4	Fret entrant (transport amont et distribution)	93
3-5	Déchets générés	99
3-6	Déplacements professionnels	109
3-7	Déplacements domicile/travail	113
3-8	Actifs loués en amont	119
3-9	Fret sortant (transport aval et distribution)	123
3-10	Transformation des produits vendus	129
3-11	Utilisation des produits vendus	131
3-12	Fin de vie des produits vendus	133
3-13	Actifs loués en aval	137
3-14	Franchises	139
3-15	Investissements	141
3-16	Transport des visiteurs et des clients	145
3-17	Autres émissions indirectes	149

3. Qualité/incertitudes des facteurs d'émission de GES 151

Communication 153
1. Principes généraux 155
2. Modèle de bilan d'émission de GES 156
3. Rapport GES permettant de communiquer autour du bilan 161
Pistes de réduction des émissions de GES 163
Acronymes et définitions 169
Références 175
Table des figures 179
Table des tableaux 179
Annexe I 181
Valeurs des PRG par gaz à effet de serre couverts ou non par le Protocole de Kyoto 181
Annexe II 187
Schémas de synthèse sur l'énergie 187
Annexe III 191
Calcul d'un facteur d'émission par produit fini pour une organisation 191

Introduction

1. Objectifs et limites du guide sectoriel

Ce guide est un support méthodologique pour la collecte et le calcul des émissions par poste des entreprises du secteur de la chimie. Il fournit également des exemples d'actions de réduction pouvant être mises en œuvre par ce secteur.

Ce guide a été souhaité par la profession comme un mode d'emploi pratique pour les industriels souhaitant évaluer l'impact des politiques de lutte contre le changement climatique et des contraintes carbone associées à leurs activités. Ce guide devait, par ailleurs, être pleinement cohérent avec les méthodologies développées à l'international, s'inspirer des meilleures pratiques disponibles, et proposer des choix pragmatiques et ambitieux pour aller plus loin dans la prise en compte des problématiques liées au carbone.

L'UIC et les membres du consortium chimie invitent les industriels de la chimie à utiliser largement cette première version du guide et à faire part de leur expérience, besoins et suggestions afin d'améliorer le document.

2. A qui s'adresse le guide ?

A l'ensemble des entreprises du secteur de la chimie

Ce guide s'adresse aux entreprises du secteur de la chimie qui souhaitent réaliser un Bilan des Emissions de Gaz à Effet de Serre.

Le secteur de la chimie regroupe plusieurs domaines de compétence :

CHIMIE DE BASE

La chimie de base correspond à la fabrication de produits de gros tonnages (par exemple : matières plastiques et caoutchouc) à partir de matières premières, en peu d'étapes de réaction, dans des installations de grande capacité mobilisant des capitaux importants.

Cette chimie se décompose en deux sous-secteurs :

- Chimie minérale

Elle correspond à la fabrication, à partir d'eau, d'air, de sel, de soufre et de phosphates, de gaz industriels, de colorants et pigments, d'autres produits chimiques inorganiques tels que le chlore, des produits azotés et d'engrais.

- Chimie organique

Elle correspond à une production, essentiellement basée sur le pétrole et sur de grands intermédiaires de la chimie, qui sont ensuite utilisés comme matière première par de nombreuses industries (plastique, pharmacie, cosmétique, électronique, aéronautique, etc).

CHIMIE DE SPECIALITE

La chimie de spécialité correspond à la fabrication à partir des matières premières de la chimie de base, de produits finis possédant des propriétés bien définies pour un usage spécifique : peinture, vernis, colle, explosif, huile essentielle, etc.

Le savoir-faire de cette industrie repose sur la maîtrise de la formulation, c'est-à-dire le mélange et le dosage des matières premières de la chimie de base.

CHIMIE FINE

La chimie fine correspond à la fabrication à partir de produits de la chimie de base (grands intermédiaires, extraits animaux ou végétaux) de molécules plus complexes.

Les molécules, souvent élaborées au terme d'un processus de recherche et développement intense sont complexes et leur production nécessite de nombreuses réactions chimiques en série. Les volumes de production sont plus restreints que ceux de la chimie lourde et les produits élaborés peuvent être très coûteux (exemple : principes actifs des médicaments).

En parallèle de ce guide sectoriel, certains guides sectoriels « métier » ont été développés afin de répondre aux spécificités du secteur concerné (exemples : guide sectoriel des Parfums, Arômes, Senteurs et Saveurs, guide sectoriel des engrais et amendements).

Les règles méthodologiques et les recommandations décrites dans ce guide s'appliquent quelles que soit l'activité, la taille et la localisation de l'établissement chimique.

Aux professionnels du conseil carbone

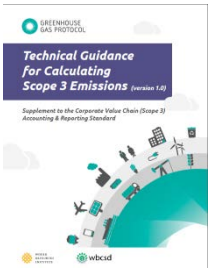
Dans le cadre de la réalisation d'un bilan GES, les entreprises peuvent choisir de se faire accompagner par des professionnels du conseil carbone. Ce document complète leur expérience de l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre, par des illustrations, approfondies des spécificités liées au secteur de la chimie.

3. Documents de référence

La liste complète des différents documents utilisés dans le cadre de la réalisation de ce guide sectoriel est présentée dans le chapitre intitulé « Références ».

Les documents de référence les plus importants dans le cadre de la réalisation de guide ont été :

- le Guide du WBCSD (http://www.wbcsd.org): Guidance for Accounting & Reporting Corporate GHG Emissions in the Chemical Sector Value Chain
- la Base Carbone® de l'ADEME (http://www.basecarbone.fr)
- le GHG Protocol : Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions – Version 1.0
- la norme ISO 14064 et le TR 14069



4. Motivation d'élaboration d'un guide sectoriel

Les émissions de gaz à effet de serre du secteur de la chimie proviennent de deux sources :

- le plus souvent, directement ou indirectement, de la consommation de combustibles fossiles (gaz naturel, fioul, charbon, etc) ;
- mais également lors de procédés chimiques qui impliquent une émission de gaz à effet de serre par la réaction ou la manipulation de produits chimiques.

La réduction des émissions de gaz à effet de serre présente un double enjeu pour le secteur :

- **Enjeu climatique** : l'activité industrielle est à l'origine de grands volumes d'émissions de gaz à effet de serre qui modifient le climat, et donc doivent être réduits pour maîtriser leurs externalités négatives.
- **Enjeu stratégique** car les hydrocarbures fossiles, d'origine non renouvelable, sont de fait une source épuisable. La raréfaction de ces ressources a une incidence sur l'évolution du prix de ces hydrocarbures.

La réalisation d'un bilan d'émissions de GES permet aux acteurs du secteur de la chimie de travailler sur les deux enjeux précédents :

- L'estimation d'un bilan GES et la mise en place d'un plan d'actions pour réduire les émissions de gaz à effet de serre par chaque organisation du secteur permet de contribuer à l'effort global demandé à la France et au niveau européen pour limiter les émissions de gaz à effet de serre afin d'agir sur le changement climatique. Ces contraintes réglementaires ont un impact financier sur les industries, soit du fait des investissements nécessaires pour y répondre, soit du fait des pénalités pour cause de non-respect de ces contraintes.
- Le bilan GES permet d'identifier les postes à coûts élevés qui sont des points de fragilité de l'activité économique de l'industrie considérée. Ainsi, il sera possible de travailler à réduire l'exposition industrielle aux risques climat – énergie, notamment la hausse probable du coût de l'énergie du fait de sa raréfaction. Il s'agit **d'anticiper cette problématique afin de réduire son impact futur**.

Ce guide sectoriel permet au secteur de la chimie de disposer de méthodologies de calcul des émissions communes pour l'ensemble des acteurs impliqués. Il décrit donc pour chaque poste d'émission les méthodes préconisées pour estimer les émissions d'une organisation de façon pertinente et pragmatique.

5. Cadre d'élaboration du guide

5.1 Un ouvrage collaboratif

Pour être accepté et utilisé par la profession, ce guide sectoriel a réuni de nombreux acteurs du secteur de la chimie dans une approche collaborative, constructive, d'échanges des connaissances et d'expertises des acteurs. Ce travail a commencé début 2014 pour une période d'un an.

L'élaboration de ce guide sectoriel s'est organisée, d'une part, au travers d'un groupe de travail (GT) réunissant le prestataire et les membres du consortium

GT du consortium CHIMIE

Le CITEPA (Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique) a réalisé la rédaction de ce guide sectoriel.

Le consortium de la chimie constitué de plusieurs membres d'entreprises différentes (cf. tableau ci-après) s'est réuni plusieurs fois (5 fois) au cours de l'année 2014. Ces réunions se sont axées sur les choix méthodologiques, sur les difficultés rencontrées dans le secteur et sur les actions de réduction.

Le pôle PASS (Parfums, Arômes, Senteurs, Saveurs), représenté par l'entreprise MANE, a suivi ces réunions afin d'assurer une cohérence avec le fascicule spécifique à ce secteur développé en parallèle de celui du secteur de la chimie.

Les membres ont échangé sur les différentes méthodes existantes et a statué sur les méthodologies retenues par poste d'émission (une méthode à privilégier et une méthode secondaire). Les échanges sur les bonnes pratiques utilisées dans le secteur ont permis de décrire des exemples par poste d'émission.

Validation du guide

Un processus de validation impliquant l'ADEME, l'UIC et le CITEPA a procédé à la vérification de la mise en conformité du guide avec les lignes directrices ADEME.

5.2 Un ouvrage évolutif

Ce guide sectoriel a été conçu comme un premier travail de restitution mais dont la vocation est de pouvoir évoluer en fonction des retours d'expérience des utilisateurs finaux. Ces retours d'expérience seront pris en compte dans les futures versions du guide.

5.3 Membres

Nous souhaitons vivement remercier tous les membres qui ont contribué à la réalisation de ce guide sectoriel grâce à leur contribution et leur expertise.

Institution	Nom du participant	Membre du consortium	Validation du guide
AIR LIQUIDE France Industrie	Alain DEPLA	X	
CITEPA	Laëtitia SERVEAU	X	X
ECO-ACT	Aïssa BOUKARY	X	
MANE	David VAUCHOT	X	
Plastics Europe	Guy CASTELAN	X	
Pôle PASS	Philippe CLAUD	X	
SANOFI	Jean-Christophe BLIGNY Bruno MARAVAL	X X	
SOLVAY	Jean-Philippe PERROT	X	
UIC	Yves LENAIN	X	X
UIC Rhône-Alpes	Véronique STARC	X	
YARA France	Thierry LOYER	X	
ADEME	**Romain POIVET**		**X**

6. Définition du secteur

L'industrie chimique couvre une large gamme de produits et d'activités qui se déclinent de l'amont vers l'aval, de la chimie de base (minérale et organique) aux savons, produits d'entretien et parfums. Cette segmentation classique ne représente pas la complexité de la filière mais s'inscrit dans une nomenclature officielle d'activités française (NAF) comparable à des fins d'études statistiques au niveau européen (NACE).

CHIMIE MINERALE

La chimie minérale utilise essentiellement l'eau, l'air, le sel, le soufre et les phosphates pour produire de l'acide sulfurique et ses dérivés, des produits obtenus par électrolyse comme le chlore ou la soude, des gaz comprimés, et des produits plus élaborés comme les engrais.

Elle regroupe les activités de fabrication de :

- gaz industriels : Association Française des Gaz Comprimés (AFGC)
- colorants et pigments : Emaux Pigment et Sels et Oxydes Métalliques (EPSOM)

- produits inorganiques de base : Syndicat Halogènes et Dérivés (SHD) et Syndicat de la Chimie Minérale (SCM)
- produits azotés et engrais : Union des industries de la Fertilisation (UNIFA)

CHIMIE ORGANIQUE

La chimie organique couvre la pétrochimie et son aval, les matières plastiques, le caoutchouc synthétique et les élastomères. Les produits de la chimie organique sont notamment l'éthylène, le propylène, le butadiène, le benzène, l'éthanol, l'acétone…

Elle regroupe les activités de fabrication de :

- produits organiques de base : Syndicat de la Chimie Organique de Base (SCOB)
- matières plastiques de base : PlasticsEurope
- caoutchouc synthétique

SPECIALITES CHIMIQUES

Les spécialités chimiques rassemblent des produits dont les propriétés sont définies pour un usage spécifique.

Elles regroupent les activités de fabrication de :

- peintures, vernis, encres, colles et adhésifs : Fédération des industries des peintures, encres, couleurs et colles et adhésifs (FIPEC)
- produits phytopharmaceutiques : Union des industries de la protection des plantes (UIPP)
- explosifs : SFEPA
- huiles essentielles : Syndicat national des fabricants de produits aromatiques (PRODAROM)

SAVONS, PRODUITS D'ENTRETIEN ET PARFUMS

Les savons, produits d'entretien et parfums couvrent l'ensemble des produits de la détergence, de la beauté et des soins de la personne destinés à une utilisation industrielle ou à la consommation des ménages.

Ils regroupent les activités de fabrication de :

- savons, détergents et produits d'entretien : Association française des industries de la détergence, de l'entretien et des produits d'hygiène industrielle (AFISE)
- parfums et de produits pour la toilette : Fédération des entreprises de la beauté (Febea)

CHIMIE FINE

A partir des intermédiaires de la chimie organique ou d'origine végétale, le secteur de la chimie fine élabore des molécules complexes (principes actifs) issues de nombreuses réactions chimiques en série formulées ensuite en produits spécifiques (médicaments).

Elle regroupe les activités de fabrication de :

- produits pharmaceutiques de base : Industrie chimique organique de synthèse et de la biochimie (SICOS).

Le secteur de la chimie est considéré comme un des « secteurs-mères » de l'industrie, par sa nature essentiellement tournée vers des produits à consommation par les secteurs industriels, dont la chimie elle-même. Une faible proportion des produits de la chimie sont mis à disposition du grand public et sont l'objet d'une attention toute particulière tant au niveau de la réglementation que du service proposée à l'utilisateur.

Les secteurs considérés dans la chimie regroupent les secteurs inclus dans la nomenclature officielle suivante :

Code NAF rév.2	Intitulés de la NAF rév. 2, version finale
20	**Industrie chimique**
20.1	Fabrication de produits chimiques de base, de produits azotés et d'engrais, de matières plastiques de base et de caoutchouc synthétique
20.11	*Fabrication de gaz industriels*
20.12	*Fabrication de colorants et de pigments*
20.13	*Fabrication d'autres produits chimiques inorganiques de base*
20.14	*Fabrication d'autres produits chimiques organiques de base*
20.15	*Fabrication de produits azotés et d'engrais*
20.16	*Fabrication de matières plastiques de base*
20.17	*Fabrication de caoutchouc synthétique*
20.2	Fabrication de pesticides et d'autres produits agrochimiques
20.3	Fabrication de peintures, vernis, encres et mastics
20.4	Fabrication de savons, de produits d'entretien et de parfums
20.41	*Fabrication de savons, détergents et produits d'entretien*
20.42	*Fabrication de parfums et de produits pour la toilette*
20.5	Fabrication d'autres produits chimiques
20.51	*Fabrication de produits explosifs*
20.52	*Fabrication de colles*
20.53	*Fabrication d'huiles essentielles*
20.59	*Fabrication d'autres produits chimiques n.c.a.*
20.6	Fabrication de fibres artificielles ou synthétiques
21	**Industrie pharmaceutique***
21.1	Fabrication de produits pharmaceutiques de base
21.2	Fabrication de préparations pharmaceutiques

** NB : Tout le périmètre du code 21 « industrie pharmaceutique » n'est pas dans le périmètre de la chimie.*

Enjeux pour le secteur

1. Les enjeux réglementaires

1.1 Protocole de Kyoto

Le changement climatique est un phénomène global à l'échelle planétaire. Pour prévenir un dérèglement du climat qui aurait des conséquences désastreuses, un engagement mondial de réduction des émissions de gaz à effet de serre est nécessaire. Cette action a été initiée par le Protocole de Kyoto.

Signée en 1997 lors de la 3ème conférence annuelle de la Convention Cadre sur les Changements Climatiques (CCNUCC), le Protocole de Kyoto est entré en vigueur en 2005. Il s'agit du premier dispositif international de régulation des émissions de gaz à effet de serre.

Le Protocole de Kyoto fixe un objectif de réduction pour la première période (2008-2012) pour les émissions agrégées d'un panier de 6 gaz à effet de serre, exprimé en Potentiel de Réchauffement Global (PRG)[1] et comprenant :

- **CO_2** (dioxyde de carbone)
- **CH_4** (méthane)
- **N_2O** (protoxyde d'azote)
- **HFC** (hydrofluorocarbures)
- **PFC** (perfluorocarbures)
- **SF_6** (hexafluorure de soufre)

Pour la seconde période du Protocole de Kyoto (2013-2020) dont l'adoption formelle s'est tenue à Doha en 2012, le **NF_3** (trifluorure d'azote) est également concerné. Lors de ces négociations, un objectif global de réduction des émissions de gaz à effet de serre pour l'ensemble des 38 Parties à atteindre sur la période 2013-2020 a été proposé : réduction d'au moins 18% des émissions de gaz à effet de serre par rapport au niveau de 1990.

Au niveau français, cet accord fixe un objectif pour la première période 2008-2012 de stabilisation de ses émissions au niveau de 1990 (année de référence). Les objectifs fixés pour la France sur cette période ont bien été atteints[2]. Sur la période 2013-2020, l'objectif européen est une réduction de 20% par rapport à 1990.

1.2 Echanges internationaux de permis d'émission

Pour atteindre les objectifs fixés par le Protocole de Kyoto, trois mécanismes de flexibilité ont été instaurés. L'un de ces mécanismes porte sur les échanges internationaux de permis d'émission.

La directive 2003/87/CE modifiée, entrée en vigueur en 2003, est relative au système d'échange de quotas d'émission de l'Union européenne (SEQE-UE). Elle prévoit une réduction des émissions de gaz à effet de serre de façon économiquement efficace afin d'atteindre un niveau élevé de protection de l'environnement. Pour cela, elle prévoit d'imposer un plafond d'émission à environ 11 000 installations fixes européennes, responsable de près de 45% des émissions de CO2 de l'Union européenne.

La directive fixe la liste des secteurs concernés en fonction éventuellement de différents critères (tonnage produit, puissance de combustion) ainsi que les types d'installations couvertes.

[1] La liste actualisée des PRG considérés par le GIEC est disponible en annexe 1.
[2] Inventaire des émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre en France – Séries sectorielles et analyses étendues – Format SECTEN – Avril 2014

Les installations fixes soumises au SEQE-UE doivent restituer chaque année autant de quotas (1 quota = émissions équivalents à 1 tonne de CO_2) que leurs émissions vérifiées de l'année précédente. A partir de 2008, elles ont également été autorisées à utiliser une quantité de crédit Kyoto limitée à 13,5% de leur allocation moyenne.

Les quotas sont échangeables :

- une installation qui émet plus que son allocation peut en acheter sur le marché
- une installation qui réduit ses émissions de gaz à effet de serre au-dessous du niveau de son allocation peut revendre ses quotas non utilisés.

Le secteur chimique fait partie des secteurs majeurs impactés par la directive SEQE-UE.

1.3 Politique énergie-climat de l'Union européenne

Au niveau européen, les gouvernements ont approuvé le principe d'une approche intégrée climat et énergie afin notamment de réduire les émissions de gaz à effet de serre : le paquet « Energie-Climat ».

Les trois objectifs à l'horizon 2020, dits « 3x20 », sont les suivants :

- porter à 20% la part des énergies renouvelables dans les énergies consommées
- améliorer de 20% l'efficacité énergétique
- réduire de 20% les émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990

Approche retenue pour 2020

- une réduction de 21% d'ici 2020 dans les secteurs du SEQE-UE (base 2005 : année de référence pour la définition des objectifs) dans le cadre de la nouvelle directive 2009/29/CE,
- une réduction moyenne pour l'UE-27 de 10% d'ici 2020 dans les secteurs hors SEQE-UE (base 2005).

Les objectifs du nouveau paquet «Climat-Energie » pour la période 2020-2030 ont été approuvés par le Conseil européen :

- porter à 27% la part des énergies renouvelables dans les énergies consommées
- améliorer de 27% l'efficacité énergétique
- réduire de 40% les émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990

Dans le cadre de la préparation des négociations internationales qui auront lieu à Paris en décembre 2015, l'Union européenne a souhaité envoyer un signal fort et prioritaire en faveur de la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Approche retenue pour 2030

- une réduction de 43% d'ici 2030 dans les secteurs du SEQE-UE (base 2005),
- une réduction moyenne pour l'UE-27 de 30% d'ici 2030 dans les secteurs hors SEQE-UE (base 2005).

L'Union européenne s'est fixé ce cadre en prévision des négociations internationales, et se réserve la possibilité de modifier son approche en fonction de l'issue de ces négociations.

1.4 La cadre réglementaire français

Plan Climat

Afin d'assurer la mise en œuvre des engagements que la France a pris au titre du Protocole de Kyoto constitue la première étape d'une politique qui doit s'inscrire sur une longue période.

Pour cela, la France a traduit ses engagements au travers de la mise en œuvre d'un Plan Climat. En mars 2010, un nouveau Plan Climat de la France a été publié et concerne la période 2013-2020.

Grenelle de l'Environnement

Parmi les mesures importantes du Grenelle de l'Environnement figurent deux mesures impactant le secteur de la chimie.

Affichage environnemental

L'Affichage Environnemental des produits de grande consommation est une démarche engagée dans le cadre du Grenelle de l'environnement afin de sensibiliser les consommateurs aux impacts environnementaux des produits.

Bilan d'émission de gaz à effet de serre

L'élaboration d'un bilan d'émission de gaz à effet de serre (BEGES) est obligatoire pour les entreprises de plus de 500 salariés, les personnes morales de droit public employant plus de 250 personnes, les régions, les départements, les communautés urbaines, les communautés d'agglomération et les communes ou communautés de communes de plus de 50 000 habitants (article 75 de la loi ENE du 12 juillet 2010). Cette contrainte se trouve dans le code de l'environnement, article L229-25.

Le décret d'application de l'article 75 (décret n° 2011-829 du 11 juillet 2011 relatif au bilan des émissions de gaz à effet de serre et au plan climat-énergie territorial) définit le périmètre du bilan GES avec deux catégories ou scopes obligatoires et une catégorie optionnelle :

SCOPE 1 (obligatoire)

Ce périmètre correspond aux émissions directes générées par les sources fixes et mobiles nécessaires aux activités de l'organisation réalisant son bilan GES.

SCOPE 2 (obligatoire)

Ce périmètre correspond aux émissions indirectes associées à la consommation d'électricité, de chaleur ou de vapeur nécessaires aux activités de l'organisation réalisant son bilan GES.

SCOPE 3 (volontaire)

Ce périmètre correspond aux autres émissions indirectes produites par les activités de l'organisation réalisant son bilan GES.

Transition écologique

Dans le cadre de la transition écologique, les membres de la Conférence Environnement ont souhaité une révision complète de sa politique énergie – climat de la France. C'est la transition énergétique.

Celle-ci comporte de nombreux objectifs, dont la confirmation d'un objectif français d'une réduction de 40% d'émissions de gaz à effet de serre d'ici 2030. Pour ce faire, la France mettra en place un « budget carbone » permettant de piloter les émissions sectorielles et atteindre ses objectifs au niveau national.

La transition écologique a par ailleurs initié une modification de la fiscalité pour mieux prendre en compte les enjeux écologiques. La première mesure de fiscalité écologique a été de mettre en place une taxe carbone pour les consommateurs hors SEQE-UE.

2. Les chiffres clés du secteur

La consommation d'énergie

L'industrie chimique est une industrie énergivore, aussi dépend-elle d'un approvisionnement en énergie fiable et à des prix concurrentiels. Elle est **le premier secteur industriel consommateur d'énergie en France** avec 24% des consommations d'énergie (40% du gaz et 17% de l'électricité, chiffres 2012). L'implication de l'industrie chimique dans les politiques énergétiques et climatiques est déterminée tant par l'impact potentiel de ces politiques sur la fiabilité de l'approvisionnement en énergie que par les coûts énergétiques par rapport à ceux des concurrents dans les pays tiers. **Le coût de l'énergie est donc un facteur important de la compétitivité de l'industrie chimique**. Tout ce qui contribue à augmenter ce coût affaiblit la compétitivité de la branche et compromet le redressement économique de la France.

Qu'il s'agisse d'**électricité**, de **gaz** ou de **produits pétroliers**, ces composantes apparaissent indispensables pour l'industrie chimique dans la mesure où elles sont utilisées, souvent en grandes quantités et pour nombre d'entre elles, tant comme **énergie** ou intrant des réactions chimiques que comme **matière première**. C'est notamment le cas des hydrocarbures pour lesquels les filières pétrochimiques et matières plastiques utilisent de grandes quantités de naphta, la production d'ammoniac et de fertilisant qui nécessite du gaz naturel, ou encore la production de noir de carbone qui utilise du fioul lourd.

Ainsi, l'accès et le coût de l'énergie sont des enjeux cruciaux pour l'industrie chimique, filière intensive en énergie. A ce jour, le coût de l'énergie représente en moyenne, pour l'amont de la filière (chimie minérale et organique) entre 15% et 20% de ses prix de revient. Mais selon le produit de base considéré, la facture énergétique comparée à la valeur ajoutée du produit peut parfois représenter 30% et même, dans certains cas précis, jusqu'à 80% de celle-ci.

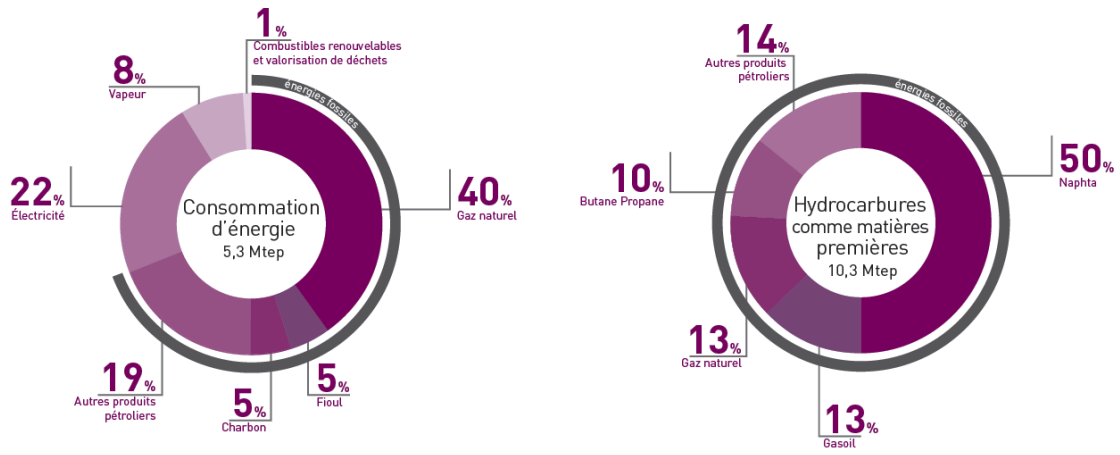


Figure 1 : Quelques chiffres clés de consommation du secteur chimique (source : UIC)

La lutte contre le changement climatique

L'industrie chimique est mobilisée dans le développement d'une palette de solutions techniques et de produits pour faire face au défi du changement climatique. Le secteur de la chimie dispose de deux caractéristiques spécifiques à savoir :

- l'usage des **produits pétroliers comme matières premières**, et
- **l'émission de gaz à effet de serre au cours de certains de ses procédés**, qui justifient d'autant plus son engagement dans la lutte contre le réchauffement climatique.

Depuis 1990, l'industrie chimique en France a réduit sa consommation d'énergie de 20% et ses émissions de gaz à effet de serre (GES) de 54% tout en proposant à l'ensemble de la chaîne de valeur toujours plus de produits innovants permettant des réductions d'émissions. L'industrie chimique, par son caractère local et innovant, présente de nombreux atouts dans la lutte contre le changement climatique. Pour poursuivre les efforts vers une économie sobre en carbone, les autorités doivent soutenir une industrie durable implantée en France.

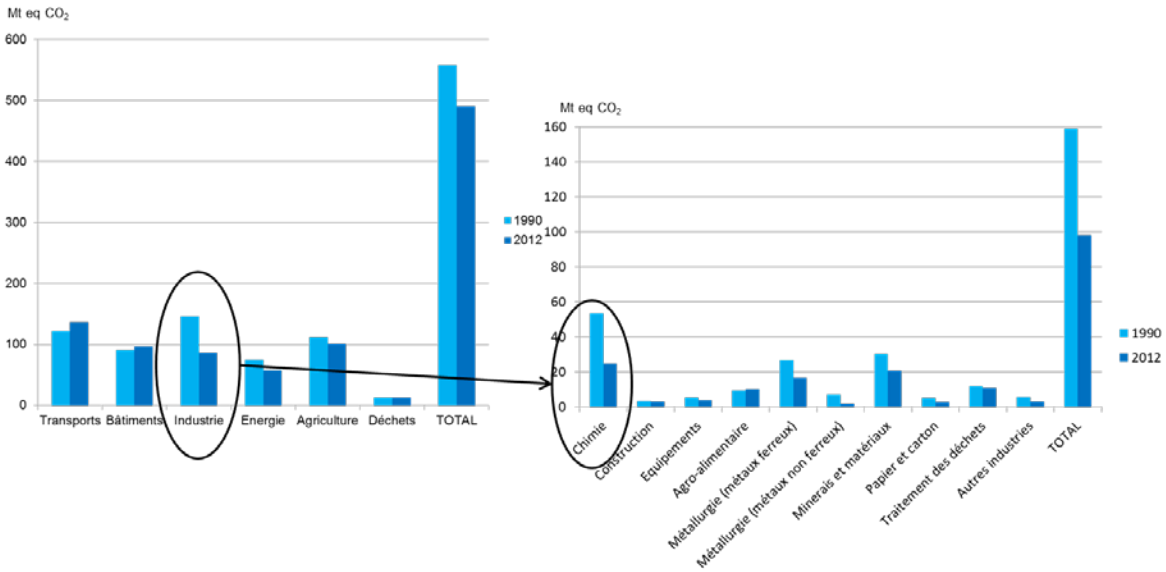


Figure 2 : émissions de GES en France métropolitaine (hors Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt et hors biomasse) en 1990 et 2012 par secteur et par sous-secteurs de l'industrie manufacturière (source : SECTEN, avril 2014 – CITEPA)

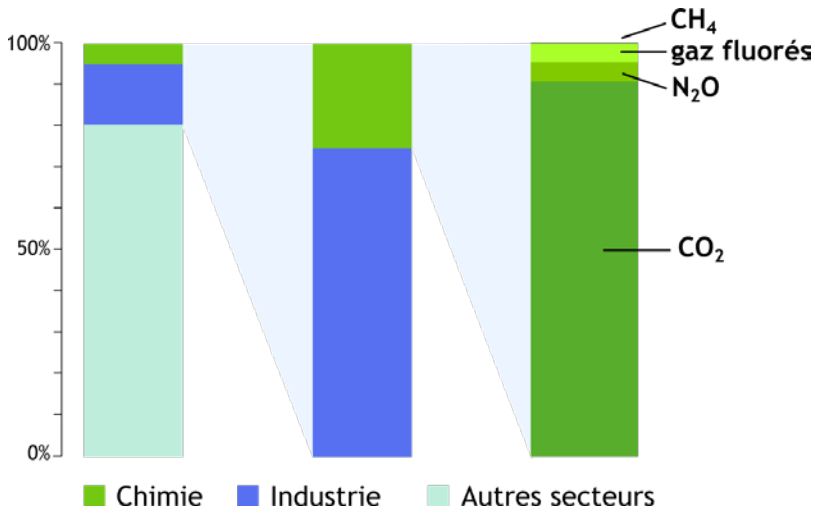


Figure 3 : Positionnement en 2012 du secteur de la chimie en termes d'émission de gaz à effet de serre (hors biomasse, hors Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt) par rapport au total de la France métropolitaine et à l'ensemble du secteur de l'industrie manufacturière – Répartition des émissions par gaz à effet de serre (source : SECTEN, avril 2014 – CITEPA)

En 2012, le secteur de la chimie représente 5,2% des émissions de gaz à effet de serre en France métropolitaine (hors biomasse et hors Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt).

Le secteur de la chimie est inclus dans la catégorie « industrie manufacturière » du rapport SECTEN du CITEPA (version 2014) (cf. annexe 2 de ce rapport pour connaître l'ensemble des sources incluses dans cette catégorie). Le secteur de la chimie représente 20,5% des émissions de la catégorie « industrie manufacturière » en 2012 (hors biomasse et hors Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt).

Répartition des émissions du secteur de la chimie par gaz à effet de serre en 2012 :

- 90% d'émissions de CO_2
- 4,8% d'émissions de N_2O
- 4,7% d'émissions de gaz fluorés
- 0,4% d'émissions de CH_4

3. Les liens et impacts avec les autres secteurs d'activité interface

La chimie interagit ainsi fortement avec les autres secteurs industriels, l'agriculture, le grand public et certains services (voir graphique ci-après).

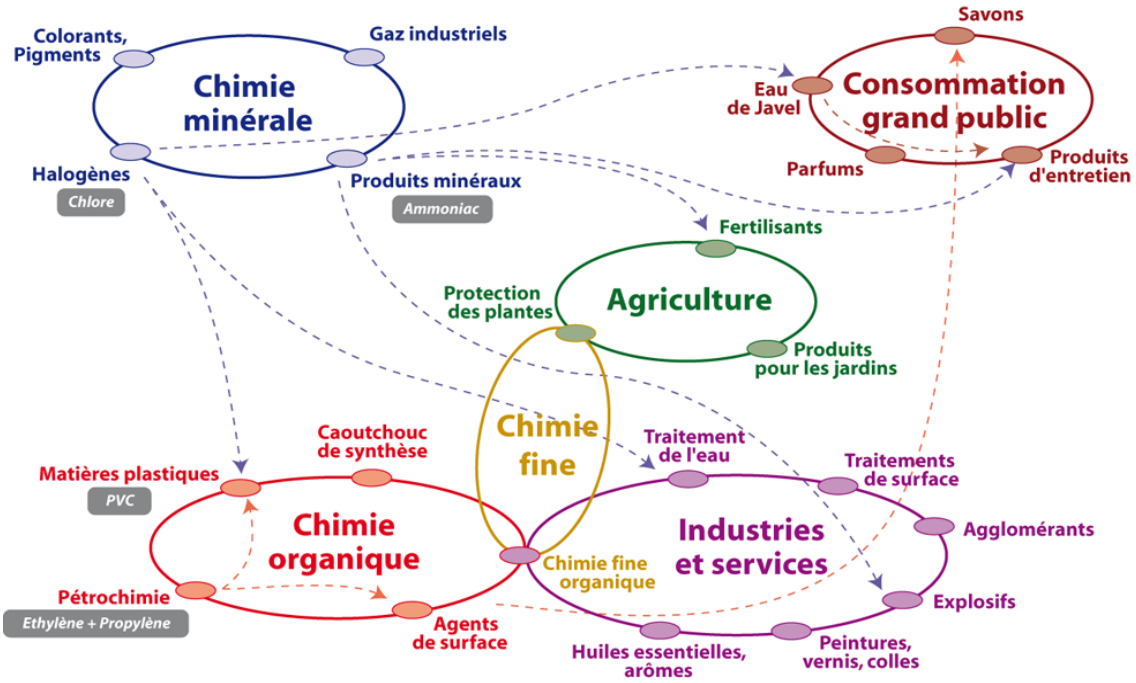


Figure 4 : interaction du secteur de la chimie avec les autres secteurs

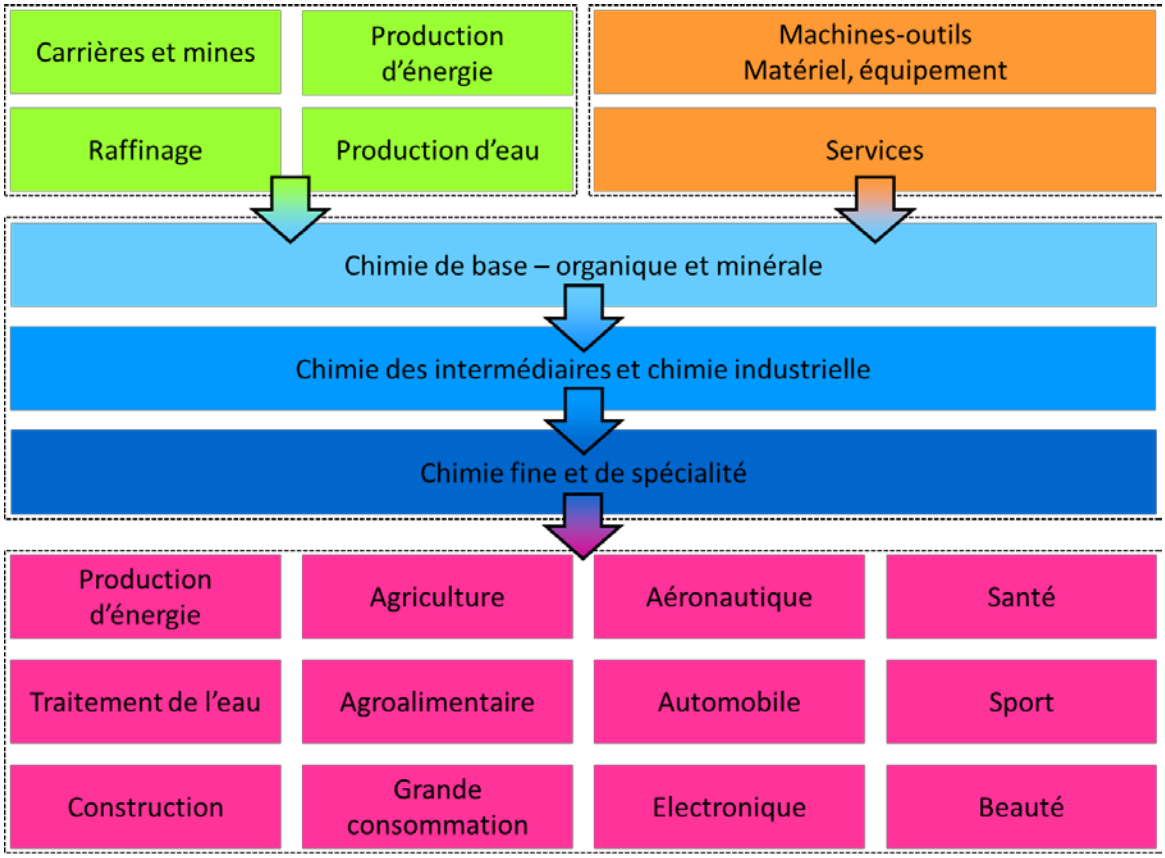


Figure 5 : illustration avec les plus grands volumes de produits

Il est à noter qu'une partie du secteur de l'industrie pharmaceutique, qui n'est pas à destination du grand public, mais à vocation de création d'intermédiaires pour la pharmacie, est incluse dans la chimie. La « pharmacie de base » générant des produits pharmaceutiques intermédiaires a en effet

des problématiques très proches de celles de la chimie, et présente peu de spécificités liées à la santé à ce stade.

La cohérence de ce guide avec celui du secteur de la pharmacie a été examinée et sera un axe de veille pour la mise à jour du document.

4. Pratiques et outils des acteurs en matière de quantification des émissions de GES

La problématique relative aux émissions de gaz à effet de serre est depuis longtemps un sujet de préoccupation pour les acteurs de la chimie. Plusieurs démarches ont été lancées depuis plusieurs années.

4.1 Existence de guides sectoriels filière français

Afin de répondre à une demande de certaines filières de la branche chimie, quelques guides spécifiques par filière relatifs à la quantification des émissions de gaz à effet de serre ont vu le jour ou sont en cours de développement :

- Guide méthodologique pour le calcul du bilan des émissions de gaz à effet de serre pour les industries de la fertilisation – UNIFA – Mai 2012

- Guide sectoriel – Réalisation de bilans GES adaptés au secteur Parfums Arômes Senteurs Saveurs – Pôle de Compétitivité Parfums Arômes Senteurs Saveurs – en cours

4.2 Existence de guides sectoriels internationaux

Secteur de la chimie

Au début des années 2000, le WBCSD (World Business Council for Sustainable Development) et le WRI (World Resources Institute) ont publié conjointement un standard sur la quantification et la déclaration des émissions de gaz à effet de serre, dénommé « protocole des gaz à effet de serre », plus connu sous le nom anglais de « **GHG Protocol** ».

Ce standard a défini **cinq principes généraux** visant à garantir que les informations relatives aux émissions de gaz à effet de serre, déclarées par les entreprises étaient pertinentes, complètes, cohérentes, transparentes et exactes. Au fil des années, ce standard est devenu la référence, pour certains, à suivre dans ce domaine pour la déclaration des **émissions directes** (classées en **« scope 1 »**), des **émissions indirectes liées aux achats d'électricité et de chaleur** (classées en **« scope 2 »**) et des **émissions indirectes liées aux autres activités** de l'entreprise (classées en **« scope 3 »**).

Cependant, les principes et les lignes directrices publiés par le WBCSD et le WRI étaient parfois insuffisamment détaillés pour appréhender les situations particulièrement complexes de certains secteurs. Pour les cas particuliers, ce manque de précision conduisait chaque entreprise à devoir interpréter ou adapter les règles édictées, de sorte que les indicateurs publiés par les entreprises étaient difficilement comparables, même au sein d'un même secteur.

Fort de ce constat au niveau de l'industrie chimique, le **Chemical Sector Working Group du WBCSD** avait décidé en avril 2011, de lancer un projet ayant pour but d'harmoniser la façon de déclarer les émissions de GES du secteur chimique.

Une équipe regroupant des représentants internationaux de l'industrie chimique (Akzo Nobel, BASF, Dow, DSM, Dupont, Evonik, Mitsubishi, Umicore, Sabic, Umicore et Solvay) a été constituée. La mission du groupe de travail était d'élaborer un guide détaillé proposant une interprétation et une application unique des règles dans le cas de situations ambiguës ou complexes. L'objectif du groupe de travail était d'arriver à un consensus sur la façon de traiter les divergences identifiées tout en conservant un traitement suffisamment simple pour ne pas obliger les entreprises à devoir mettre en place, par la suite, des structures lourdes pour leur application. C'est pourquoi, une approche pragmatique a été systématiquement privilégiée.

Le guide « **Guidance for Accounting & Reporting Corporate GHG Emissions in the Chemical Sector Value Chain** » qui a été publié en février 2013, précise en outre, le périmètre de reporting, les activités et les catégories de GES à prendre en compte, la fréquence de reporting des différents scopes, les méthodes d'allocation des émissions entre les produits et des méthodologies de traitement de situations spécifiques et complexes. Le guide officialise les bonnes pratiques qui étaient communément appliquées par l'ensemble de l'industrie chimique. Pour les domaines pour lesquels il existait des divergences d'interprétation, voire des incohérences, des méthodologies communes ont été proposées.

Secteur pharmaceutique

Au niveau international, un guide spécifique au secteur de la pharmacie a été développé. Ce guide « Greenhouse Gas Accounting Sector Guidance for Pharmaceutical Products and Medical Devices » décrit les différentes méthodes à mettre en oeuvre dans le secteur de la pharmacie selon une approche « produits ».

4.3 Outil de calcul

Méthode et outil Bilan Carbone®

Dans de nombreux cas, dans le cadre des retours d'expérience, la méthode Bilan Carbone® a été mise en œuvre pour déterminer les bilans GES des entreprises, soit dans le cadre de la réponse à la réglementation (article 75 de la loi ENE), soit dans le cadre d'une démarche volontaire.

Cette méthode, longtemps promue et diffusée par l'ADEME, est depuis octobre 2011 développée et diffusée par l'Association Bilan carbone®.

La méthode Bilan Carbone® propose à la fois des règles de calcul par poste d'émission, des outils logiciels de calcul (tableur maître Bilan Carbone® et utilitaires associés) et une documentation associée.

Par défaut, la base de données du Bilan Carbone® est la Base Carbone®. Toutefois, la méthode laisse également le choix à chaque utilisateur d'utiliser des bases de données externes ou de construire ses propres facteurs d'émission.

Le Bilan Carbone® présente plusieurs atouts, parmi lesquels on peut citer en particulier :

- la démarche par étapes, qui constitue un mode d'emploi pratique pour mener à bien un Bilan GES, diagnostic initial dans une logique de progrès itératif « Plan-Do-Check-Act » ;

- un tableur générique qui s'applique quelle que soit l'activité visée ;
- un outil d' évaluation économique de l'exposition de l'organisation au risque carbone, qui permet d'établir un lien entre le bilan GES et la stratégie de l'organisation ;
- un onglet spécifique du tableau générique qui permet de répondre à l'exigence de la réglementation (article 75 de la loi ENE) ;
- la compatibilité des résultats avec l'ISO 14064, au sens où les outils associés permettent de calculer les émissions de GES selon les scopes 1, 2 et 3.

Outil LEEM

Les Entreprises du Médicament (Leem) se sont dotées en 2010 d'un outil de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre (GES), spécifique au secteur pharmaceutique, appelé CarbonEM.

Au travers de la « Convention de progrès du secteur du médicament dans le cadre du Grenelle de l'environnement pour la période 2009-2011», signée en 2009 avec le Ministère de l'Energie, de l'Ecologie, du Développement Durable et de la Mer (Meddm) et le Ministère de la Santé et des Sports, les Entreprises du Médicament (Leem) se sont engagées à réduire de façon volontariste les émissions de gaz à effet de serre du secteur. Cet engagement s'accompagne d'un indicateur concernant le nombre d'adhérents du Leem ayant réalisé un Bilan Carbone®.

Afin d'accompagner les entreprises dans cette engagement, le Leem, en collaboration avec le Cabinet Carbone 4, a développé une méthodologie spécifique au secteur. Grâce à cette méthode, les entreprises adhérentes du Leem disposent désormais d'un outil simplifié d'estimation des GES adapté au secteur pharmaceutique. Il permet de calculer les émissions à plusieurs niveaux : un médicament, un site, une entreprise, un groupe d'entreprises. Il s'agit donc d'une version plus complète que le Bilan Carbone© classique d'une entreprise. (source : http://www.leem.org)

4.4 Autres actions

Des actions sur les gaz à effet de serre ont été engagées par diverses UIC régionales, comme par exemple en région Rhône-Alpes. Cette action collective porte sur la thématique climat-énergie.

Les retours d'expérience de cette action collective ont été pris en compte, en particulier sur la partie relative aux actions de réduction.

Périmètre organisationnel

1. Comment définir son périmètre organisationnel

Définir le périmètre organisationnel de l'étude revient à savoir «quelles sont les entités de l'organisation visées par le bilan GES? ».

D'un point de vue normatif, la norme ISO 14064-1 définit deux modes de consolidation :

Approche « part du capital »

Dans l'approche « part du capital », l'organisation consolide les émissions des installations à hauteur de sa prise de participation dans ces dernières.

Approche « contrôle »

Il existe deux approches « contrôle ».

- **Contrôle financier** : l'organisation consolide 100 % des émissions des installations pour lesquelles elle exerce un contrôle financier
- **Contrôle opérationnel** : l'organisation consolide 100 % des émissions des installations pour lesquelles elle exerce un contrôle opérationnel.

Méthode réglementaire

Dans le cadre de la méthode réglementaire (article 75 de la loi ENE), seule **l'approche contrôle** est retenue avec la distinction entre **contrôle financier** et **contrôle opérationnel**.

D'après les normes internationales d'informations financières (IFRS), le contrôle correspond « *au pouvoir de diriger les politiques financières et opérationnelles d'une entité afin d'obtenir des avantages de ses activités* ».

Si l'organisation détient conjointement des entités avec d'autres organisations, le mode de consolidation influencera le résultat du bilan (cf. figure 6).

« Il convient que les organismes se conforment aux périmètres organisationnels déjà définis pour leur comptabilité générale, à condition que ceux-ci soient explicités et utilisés de manière cohérente. Lors de l'application de ces concepts, il convient que l'hypothèse sous-jacente de la « primauté du fond sur la forme » soit suivie. En d'autres termes, il convient que les émissions de GES soient quantifiées et déclarées conformément à la réalité concrète et économique de l'organisme et pas simplement à sa forme juridique. » (ISO 14064-1 : 2006, Annexe A).

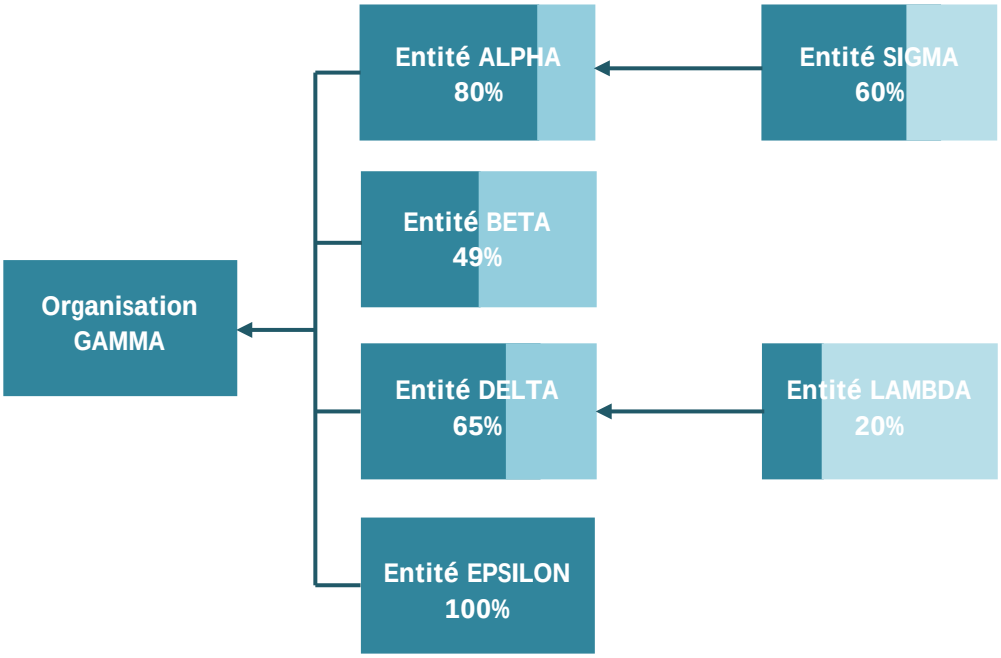


Figure 6 : Exemple de périmètre organisationnel (le pourcentage correspond à la hauteur de participation de l'organisation GAMMA dans les différentes entités présentées)

Entité	Statut	Intérêts économiques	Contrôle opérationnel	Approche « part du capital »	Approche « contrôle financier »	Approche « contrôle opérationnel »
GAMMA	Entreprise mère	100%	Oui	100%	100%	100%
ALPHA	Filiale	80%	Oui	80%	100%	100%
SIGMA	Partenaire de la filiale ALPHA	60% par la filiale	Non	48% (60% x 80%)	100%	0%
BETA	Filiale	49%	Oui	49%	0%	100%
DELTA	Filiale	65%	Oui	65%	100%	100%
LAMBDA	Partenaire de la filiale ALPHA	20% par la filiale	Non	13% (20% x 65%)	0%	0%
EPSILON	Filiale	100%	Oui	100%	100%	100%

Tableau 1 : Influence du mode de consolidation sur le bilan GES de l'organisation GAMMA selon la norme ISO 14064-1 pour l'exemple présenté sur la figure 2

2. Evolution du périmètre organisationnel

Entre deux versions d'un bilan GES, les changements peuvent être expliqués par différentes raisons

Une liste de ces raisons est décrite dans le document du CDP [P] et présentée ci-après :

- une cession d'actifs de l'organisation (désinvestissement),
- une acquisition d'actifs par l'organisation,
- une fusion d'affaires,
- un changement dans son périmètre organisationnel (exemples : nouvelle installation retenu dans son périmètre, changement d'approche),
- toute autre raison non listée ici.

Périmètre opérationnel

Le périmètre opérationnel comprend l'identification des émissions de GES associées aux opérations de l'organisation, la catégorisation de ces émissions directes et indirectes d'énergie et autres émissions indirectes.

Le périmètre opérationnel peut donc être défini par la liste des postes d'émissions incluses dans chaque scope :

- **Scope 1** : émissions directes de sources de gaz à effet de serre appartenant ou étant sous le contrôle de l'organisation,
- **Scope 2** : émissions indirectes générées par la production d'énergie achetée (électricité, chaleur, vapeur, froid) consommée par l'organisation,
- **Scope 3** : toutes les autres émissions indirectes qui sont la conséquence des activités d'une organisation mais qui proviennent de sources de gaz à effet de serre appartenant à/ou contrôlées par d'autres organisations.

Le schéma suivant présente les différents postes qui peuvent être quantifiés dans le cadre de la réalisation d'un bilan d'émissions de gaz à effet de serre du secteur de la chimie.

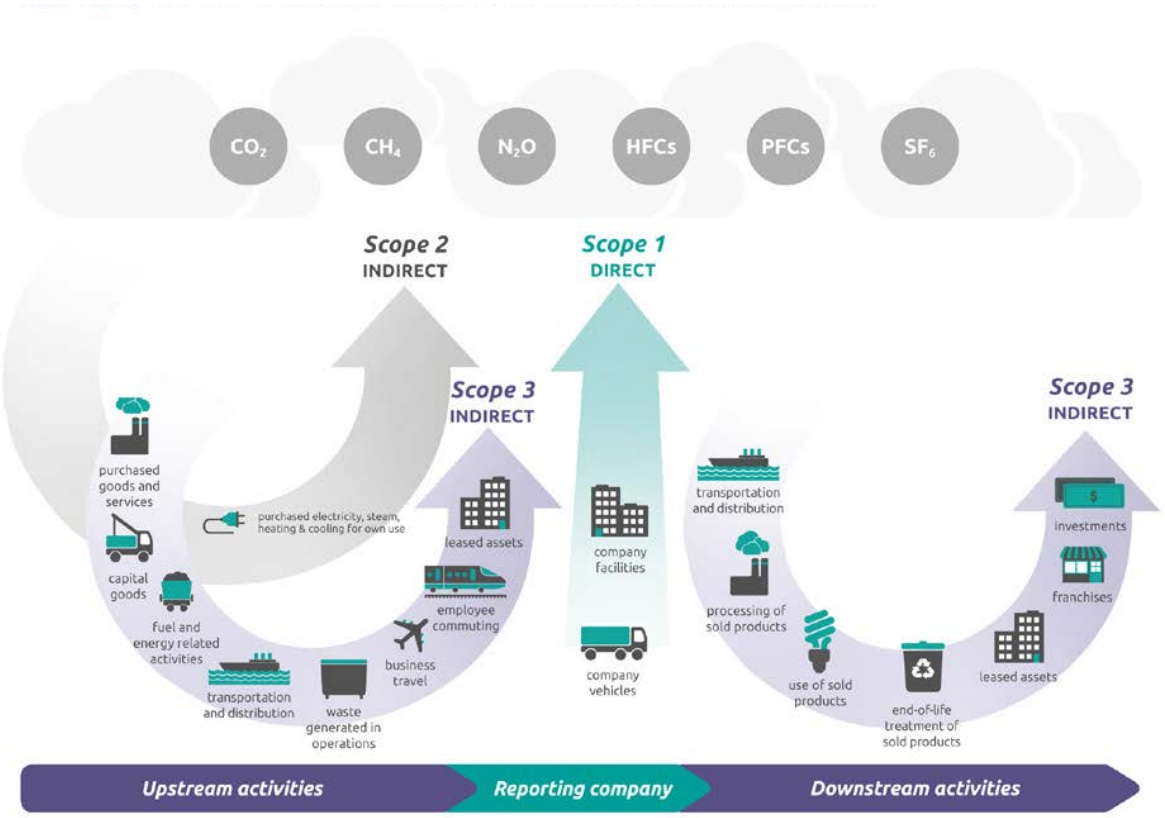


Figure 7 : Différents postes pouvant être retenus dans le cadre de la réalisation d'un bilan d'émissions de gaz à effet de serre pour le secteur de la chimie

La liste des postes d'émission, en termes d'émissions directes et indirectes ainsi que le détail de la méthodologie à mettre en œuvre pour chaque poste d'émission sont décrits en détail dans le chapitre « Méthode d'estimation des émissions de GES par poste émetteur ».

Pour une organisation relevant du secteur de la chimie, ce chapitre décrit pour chaque poste d'émission sa pertinence et éventuellement justifie tout poste exclus. Toutefois, si une organisation ne suit pas ces recommandations, il convient qu'elle mentionne et qu'elle explique dans son bilan des émissions de gaz à effet de serre son périmètre opérationnel retenu.

1. Postes d'émission pertinents pour le secteur de la chimie

1.1 Critères de pertinence

Plusieurs critères ont été pris en compte pour juger de la pertinence d'un poste d'émissions :

- de la contribution du poste vis-à-vis des émissions globales,
- de son importance stratégique (image, relations avec les parties prenantes, positionnement sur les marchés…),
- de sa vulnérabilité aux « risques et opportunités carbone » (variation du coût des énergies fossiles, marchés d'échanges, réglementation contraignante, accords régionaux, contentieux…),
- des leviers d'action dont dispose l'organisation pour réduire les émissions de ce poste.

Pour définir le ou les critères de pertinence de chaque poste, une demande auprès de chaque membre du consortium a été faite. La synthèse des différentes réponses des membres du consortium est présentée dans le tableau 2.

1.2 Postes d'émission pertinents pour le secteur de la chimie

L'organisation inclut dans son inventaire **toutes ses émissions directes et indirectes d'énergie** (scopes 1 et 2 du tableau du chapitre « Méthode d'estimation des émissions de GES par poste émetteur ») sauf si certains postes d'émission ne sont pas rencontrés dans le secteur.

Dans le cadre du scope 3 (cf. tableau du chapitre « Méthode d'estimation des émissions de GES par poste émetteur »), pour le secteur de la chimie, l'ensemble des postes d'émission pertinents pour le secteur de la chimie est présentée dans le tableau 2 ainsi que les critères de pertinence retenus.

2. Postes d'émission exclus pour le secteur de la chimie

Plusieurs critères ont été pris en compte pour juger de l'exclusion d'un poste d'émissions :

- négligeable
- non rencontré dans le secteur
- absence de méthode pour le calcul d'un poste
- non pertinent

Toutefois, chaque utilisateur se doit d'indiquer dans son bilan le motif d'exclusion d'un poste d'émission de GES.

Pour le secteur de la chimie, les différents postes d'émission de GES exclus ainsi que leurs critères d'exclusion sont présentés dans le tableau 2.

Numéro et intitulé du poste	Critères de pertinence				Critères d'exclusion			
	Contribution par rapport total	Importance stratégique	Vulnérabilité	Leviers d'action	Négligeable	Non rencontré	Pas de méthode	Non pertinent
1-1 : Emis. directes des sources fixes de combustion	X		X					
1-2 : Emis. directes des sources mobiles de combustion			X					
1-3 : Process production				X				
1-4 : Emis. directes fugitives				X				
1-5 : Sols et forêts						X		
2-1 : Emis. indirectes liées à la consommation d'électricité	X			X				
2-2 : Emis. indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur, froid et air comprimé	X			X				
3-1 : Produits et services achetés	X							
3-2 : Biens immobilisés	X							
3-3 : Emis. liées aux combustibles et à l'énergie non inclusses en scopes 1 et 2	X							
3-4 : Fret entrant	X	X						
3-5 : Déchets générés	X			X				
3-6 : Dépl. professionnels				X				
3-7 : Dépl. domicile/travail				X				
3-8 : Actifs loués en amont	X							
3-9 : Fret sortant		X						
3-10 : Transformation des produits vendus							X	
3-11 : Utilisation des produits vendus							X	
3-12 : Fin de vie des produits vendus	X	X						
3-13 : Actifs loués en aval								X
3-14 : Franchises						X	X	
3-15 : Investissements					X			
3-16 : Visiteurs et clients					X			
3-17 : Autres émissions indirectes								X

Tableau 2 : Postes pertinents ou exclus et critères retenus pour le secteur de la chimie

Méthode d'estimation des émissions de GES par poste émetteur

1. Gaz à effet de serre pris en compte

1.1 Liste des gaz à effet de serre pris en compte

Les gaz à effet de serre pris en compte dans ce guide, notés GES, sont les gaz à effet de serre retenus par le Protocole de Kyoto, à savoir :

- Dioxyde de carbone (CO_2)
- Méthane (CH_4)
- Protoxyde d'azote (N_2O)
- Hydrofluorocarbures (HFC)
- Perfluorocarbures (PFC)
- Hexafluorure de soufre (SF_6)

D'autres gaz à effet de serre peuvent être comptabilisés mais ils doivent être clairement mentionnés dans le bilan GES de l'organisation.

La liste des gaz à effet de serre hors périmètre Kyoto est présentée en annexe 1.

Dans chacune des fiches décrites ci-après, la liste des gaz à effet de serre est mentionnée.

1.2 Pouvoir de Réchauffement Global

Afin de quantifier l'effet cumulé de toutes les substances contribuant à l'effet de serre, un indicateur, appelé **Pouvoir de Réchauffement Global** (PRG), est utilisé.

Conventionnellement, il se limite pour le moment aux gaz à effet de pris en compte dans le Protocole de Kyoto, à savoir le CO_2, le CH_4, le N_2O, les HFC, les PFC et le SF_6.

Le Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) est exprimé en "équivalent CO_2" (noté CO_2e). Par définition, l'effet de serre attribué au CO_2 est fixé à 1 et celui des autres substances relativement au CO_2. Cette façon d'exprimer le PRG est source de confusion si l'on ne prête pas attention à l'expression de l'information qui peut-être relative, soit à cet indicateur, soit seulement au CO_2.

Cet indicateur est généralement calculé sur la base d'un horizon fixé à 100 ans afin de tenir compte de la durée de vie des différentes substances dans l'atmosphère.

Les valeurs de PRG par gaz à effet de serre sont présentées en annexe 1.

2. Méthode d'estimation poste par poste

2.1 Nomenclatures existantes

Différentes nomenclatures décrivent l'ensemble des postes à prendre en compte dans le cadre de la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre. Trois nomenclatures sont retenues dans le cadre de ce guide sectoriel :

- Le document du GHG Protocol intitulé "GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard (Corporate Standard)",
- La méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre conformément à l'article 75 de la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (ENE) – Avril 2012 – Version 2,
- La norme ISO 14069 : Gaz à effet de serre – Quantification et rapport des émissions de gaz à effet de serre pour les organisations – Directives d'application de l'ISO 14064-1 – version du 8 février 2014

Pour chacun des scopes décrits précédemment, une liste de postes est présentée. Cette liste peut varier d'une nomenclature à l'autre.

La table de correspondance entre les numéros des postes de ces trois nomenclatures est présentée dans le tableau 3 du chapitre « Méthode d'estimation des émissions de GES par poste émetteur ».

2.2 Contenu méthodologique

La réalisation d'un bilan des émissions de gaz à effet serre passe par la réalisation d'un inventaire de l'ensemble des flux émetteurs et leur conversion en équivalent CO_2 à l'aide de leur PRG.

Un bilan GES n'est pas réalisé à partir de mesures directes : il s'agit d'une évaluation à partir de données d'activités. Ces données d'activités seront transformées en émissions de gaz à effet de serre à partir de facteurs d'émission qui permettent de convertir une donnée d'activité en quantité de gaz émise.

Émission de GES = Donnée d'activité x Facteur d'émission

2.2.1 Collecte des données et données sources

Les données sources sont les données à collecter pour réaliser le bilan GES. Ces données peuvent être directement disponibles en interne dans l'organisation, comme par exemple les consommations d'énergie (avec les kWh consommés disponibles sur les factures), les intrants (quantité de médicaments achetés), etc.

Dans d'autres cas, il est nécessaire de solliciter d'autres parties prenantes, comme par exemple :

- les fournisseurs, pour quantifier les émissions liées aux achats et au fret ;
- le service des Ressources Humaines, pour déterminer les déplacements domicile/travail des salariés ;
- etc.

Il existe différentes typologies de données [H]:

- **Les données primaires** : données observées, prélevées à partir des systèmes d'information et relevés physiques appartenant ou exploités par la collectivité ou l'entreprise (ou une société dans sa chaîne d'approvisionnement). *Ex : Consommations réelles de combustibles fossiles.*
- **Les données secondaires** : données génériques ou données moyennes provenant de sources publiées, qui sont représentatives des activités de l'entreprise ou de ses produits ou de la collectivité et son territoire. *Ex : Consommations énergétiques moyennes nationales d'une voiture essences en cycle urbain*

- **Les données extrapolées** : données primaires ou secondaires liées à une activité similaire qui sont adaptées ou personnalisées à une nouvelle situation. *Ex : Données de consommations énergétiques d'un bâtiment dans les Vosges corrigées du climat par rapport à un bâtiment similaire situé dans les Landes.*
- **Les données approchées** : données primaires ou secondaires liées à une activité semblable qui peut être utilisée en lieu et place de données représentatives. Ces données existantes sont directement utilisées sans adaptation. *Ex : Données de consommations énergétiques d'un bâtiment dans les Vosges non corrigées du climat par rapport à un bâtiment similaire située dans les Landes.*

Ces typologies de données présentées ci-dessus sont classées de la typologie la plus précise à la moins précise. L'incertitude liée aux données sera directement liée à la typologie de celles-ci.

La collecte des données doit prioritairement s'attacher à récupérer les données primaires disponibles qui constitueront le moyen de construire le bilan GES le plus fiable possible.

2.2.2 Base de données des facteurs d'émission

La Base Carbone®

La **Base Carbone®** est historiquement la base de données de facteurs d'émissions du Bilan Carbone®.

Lors de l'entrée en vigueur de la réglementation Grenelle II sur les Bilans GES, elle en est devenue autonome. Gérée par l'ADEME, elle est désormais mise à disposition des utilisateurs en ligne à l'adresse : www.basecarbone.fr.

Elle est la base de données de facteurs d'émission de référence pour la réalisation des Bilans GES réglementaires : ses facteurs d'émission sont à utiliser par défaut sauf dans les cas où de plus pertinents sont disponibles. L'utilisation de facteurs d'émission non issus de la Base Carbone® doit ainsi être justifiée explicitement dans le cadre de la méthode réglementaire.

L'utilisation de la Base Carbone, comme source de facteur d'émission, est recommandée pour la réalisation de Bilans GES du Secteur CHIMIE.

Les autres bases de données

Il existe de nombreuses bases de données dans le monde et en France qui fournissent des facteurs d'émission.

Bases ACV

Beaucoup de bases de données proviennent de banques de données de facteurs d'impact multicritères à utiliser dans le cadre d'analyses de cycle de vie (ACV) et dont les facteurs d'émission carbone qualifient un impact parmi d'autres.

Les outils ACV peuvent se décliner en trois catégories :

- des outils généralistes permettant de modéliser le ou les systèmes étudiés lors d'une analyse de cycle de vie (*exemple Simapro, Gabi Envision, TEAM…*) nécessitant un certain niveau d'expertise en ACV
- des bases de données généralistes (*exemple EcoInvent, Gabi database, DEAM, base IMPACT, ILCD…*) ou spécialisées (*C-TEXT, C-FOOD…*)

- des outils spécialisés permettant de modéliser un domaine particulier (*BEE, Instant LCA…*) et/ou orienté vers un but donné comme l'éco-conception, généralement plus accessibles pour les utilisateurs que les outils généralistes.

Certaines de ces bases de données sont payantes. Il est cependant possible, avant de les acheter, de vérifier la présence d'un facteur d'émission associé à un produit particulier recherché.

Au delà des outils les plus connus, il existe de très nombreux outils et extensions dont certains couvrent plusieurs de ces catégories.

Le Centre Européen de Recherche (Institute for Environment and Sustainability) recense d'une façon non exhaustive les différents outils ACV existants mais ce recensement porte essentiellement sur les deux premières catégories (cf. http://eplca.jrc.ec.europa.eu/ResourceDirectory/toolList.vm).

Autres Bases de Données

Il existe par ailleurs des bases de données regroupant un ensemble de facteurs d'émission reconnus. C'est par exemple le cas des **outils du GHG Protocol** ou des **bases de données DEFRA**.

Ces bases de données, en accès gratuit dans bien des cas (et en particulier pour celles mentionnées ci-dessus), peuvent être complétées avec des bases de données commerciales utilisées pour le calcul d'analyses de cycle de vie de produits (cf. section « Bases ACV » ci-dessus).

Le **logiciel « Bilan Produit » de l'ADEME** simple d'utilisation et téléchargeable gratuitement permet la modélisation et l'évaluation des impacts environnementaux tout au long du cycle de vie d'un produit ou d'un service. Il est un outil pratique d'aide au calcul de facteurs d'émission manquants (cf. http://www.base-impacts.ademe.fr/bilan-produit).

2.3 Description méthodologique par poste d'émission

Les méthodes à mettre en œuvre pour chacun des postes d'émissions sont présentées par poste dans les fiches suivantes.

Le tableau suivant présente la table de correspondance entre les numéros des fiches, les numéros des postes du GHG Protocol, de l'article 75 et de la norme ISO 14069. Devant l'absence de numérotation harmonisée, le choix a été fait de suivre au plus près la numérotation du GHG Protocol, jugée plus intuitive.

Fiches du Guide sectoriel Chimie

	Fiche guide sectoriel chimie	Poste selon GHG Protocol [A]	Poste selon Art. 75 de la loi ENE [B]	Poste selon norme ISO 14069 [C]	Intitulé du poste	N° Page
Scope 1	**1-1**	1-1	1	1	Emissions directes des sources fixes de combustion	49
	1-2	1-2	2	2	Emissions directes des sources mobiles de combustion	53
	1-3	1-3	3	3	Emissions directes liées aux procédés de production, hors combustion	57
	1-4	1-4	4	4	Emissions directes fugitives	63
	1-5	-	5	5	Emissions issues des sols et forêts	67
Scope 2	**2-1**	2-1	6	6	Emissions indirectes liées à l'électricité importée par l'organisation pour son usage propre	69
	2-2	2-2	7	7	Emissions indirectes liées à l'énergie consommée importée à travers un réseau (vapeur, chaleur, froid et air comprimé) à l'exclusion de l'électricité	73
Scope 3	**3-1**	3-1	9	9	Produits et services achetés	79
	3-2	3-2	10	10	Biens immobilisés	85
	3-3	3-3	8	8	Emissions liées aux combustibles et à l'énergie non incluses en scopes 1 et 2	89
	3-4	3-4	12	12	Fret entrant (transport amont et distribution)	93
	3-5	3-5	11	11	Déchets générés	99
	3-6	3-6	13	13	Déplacements professionnels	109
	3-7	3-7	23	22	Déplacements domicile/travail	113
	3-8	3-8	15	14	Actifs loués en amont	119
	3-9	3-9	18	17	Fret sortant (transport aval et distribution)	123
	3-10	3-10	-	-	Transformation des produits vendus	129
	3-11	3-11	19	18	Utilisation des produits vendus	131
	3-12	3-12	20	19	Fin de vie des produits vendus	133
	3-13	3-13	22	21	Actifs loués en aval	137
	3-14	3-14	14-21	20	Franchises	139
	3-15	3-15	16	15	Investissements	141
	3-16	-	17	16	Transport des visiteurs et des clients	145
	3-17	-	24	23	Autres émissions indirectes	149

Tableau 3 : table de correspondance entre les fiches du guide sectoriel chimie, les numéros des postes du GHG Protocol, de l'article 75 de la loi ENE et de la norme ISO 14069

FICHE 1-1 : SCOPE 1 - Poste 1-1 du GHG Protocol ou poste 1 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions directes des sources fixes de combustion

Définition du poste et identification des sources : Les émissions directes provenant de la combustion de sources fixes sont dues à la combustion sur site d'un combustible (gaz naturel, fioul lourd, solvants usés, etc) dans un équipement fixe situé dans le périmètre organisationnel de l'organisation (exemple : chaudière, turbine à gaz, torchère, etc.) pour produire de la chaleur, un travail mécanique et de la vapeur [C].

Afin de simplifier et de rationaliser ce poste, dans le cas du secteur de la chimie, pour les biens loués avec contrôle total, plutôt que de les inclure en poste « actifs loués en amont » (fiche 3-8), il est proposé de les inclure en scope 1 pour le matériel consommant des combustibles/carburants.

PERIMETRE OPERATIONNEL

Pertinence ou exclusion du poste : Ce poste, inclus dans le scope 1, est à quantifier obligatoirement par l'organisation, du fait, d'une part, de la contribution de ce poste au regard des émissions globales et, d'autre part, de la vulnérabilité aux risques et opportunités carbone du secteur.

A noter qu'il est obligatoire selon la norme ISO 14064 et le GHG Protocol.

METHODE D'ESTIMATION DES GES

Type de gaz émis : CO_2, CH_4, N_2O à distinguer individuellement dans le rapport du cadre de l'article 75 de la loi ENE

Méthode à privilégier : Les émissions de CO_2 déclarées dans le cadre du Système d'échange de quotas d'émission de l'Union européenne (SEQE-UE), pour les organisations soumises (uniquement les émissions directes) sont à utiliser en priorité.

Pour les autres gaz à effet de serre et les autres équipements non soumis au système d'échange de quotas d'émission (mais incluses dans le périmètre organisationnel), la méthodologie à utiliser correspond au produit de la consommation de chaque combustible exprimée en unité énergétique par les facteurs d'émission (FE) par défaut des combustibles.

Méthode secondaire : Pour les différents gaz à effet de serre, la méthodologie consiste à faire le produit pour chaque combustible utilisé entre la consommation de chaque combustible en unité énergétique et les facteurs d'émission (FE) par défaut des combustibles.

L'organisation pourra distinguer la consommation d'énergie pour le chauffage et celle pour les procédés de production car cela pourra s'avérer pertinent lors de la mise en œuvre d'actions différenciées telles que l'amélioration de l'efficacité énergétique.

Cas particulier du combustible « solvants usés » : la quantité de solvants usés à prendre en compte pour le calcul des émissions de gaz à effet de serre (Q) correspond à la quantité de solvants usés utilisée (Q') à laquelle la teneur en eau en pourcentage est déduite (H) (cf. formule ci-après).

$$Q = Q' \times (1-H/100)$$

Accessibilité des données et services concernés : La quantité de chaque combustible utilisé peut être déterminée à partir des compteurs d'énergie ou des factures couvrant la période considérée.

Attention cependant à bien intégrer les variations de stock (cf. formule ci-après).

FICHE 1-1 : SCOPE 1 - Poste 1-1 du GHG Protocol ou poste 1 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions directes des sources fixes de combustion

Quantité consommée sur l'année (masse) = quantité livrée (facture) (masse) + stock début d'année (masse) – stock fin d'année (masse)

Ces données seront probablement disponibles auprès des services Achats, Exploitation ou Technique.

FACTEURS D'EMISSION DE GES

Les facteurs d'émission par combustible proviennent :

- soit directement des données déterminées spécifiquement dans le cadre du système d'échange de quotas d'émissions de gaz à effet de serre (uniquement pour le CO_2),
- soit de la Base Carbone® pour les facteurs d'émission par défaut des combustibles (CO_2, CH_4 et N_2O).

Attention, il convient de ne retenir que l'information relative au poste 1 « Emissions directes des sources fixes de combustion », le poste 8 sera à prendre en compte dans le poste de la fiche 3-3.

Les facteurs d'émission utilisés doivent inclure le facteur d'oxydation.

INCERTITUDES SUR LES FACTEURS D'EMISSION DE GES

Si les facteurs d'émission sont déterminés par l'exploitant, celui-ci doit déterminer l'incertitude associée sur la base de la méthode décrite en section « Méthode d'estimation des émissions de GES par poste émetteur – 3. Incertitude des facteurs d'émission de GES ».

Si les facteurs d'émission proviennent de la Base Carbone®, les incertitudes fournies sont à prendre en compte.

INFORMATIONS GENERALES

Conversion entre PCS et PCI

Dans le cas de l'utilisation du gaz naturel, les consommations sont souvent exprimées en MWh PCS sur les factures. Il convient de convertir cette consommation en MWh PCI afin d'être cohérent avec l'unité des facteurs d'émission de la Base Carbone®.

La formule de conversion est la suivante :

1 MWh PCI = 0,9 MWh PCS

Cas de la biomasse

Les émissions de CO_2 induites par l'utilisation de combustible biomasse (bois, résidus de bois, etc) sont à quantifier et à reporter séparément.

FICHE 1-1 : SCOPE 1 - Poste 1-1 du GHG Protocol ou poste 1 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions directes des sources fixes de combustion

Cas d'une cogénération

Dans le cas d'une cogénération exploitée en interne par l'organisation réalisant son bilan d'émission de gaz à effet de serre, les consommations de combustibles utilisés pour le fonctionnement de cette cogénération sont à comptabiliser dans ce poste, que l'électricité ou la chaleur produite soit produite pour un usage en interne ou en externe. L'électricité consommée ne doit pas être comptabilisée dans les achats électriques (fiche 2-1).

Restitution des résultats

Pour les entreprises soumises à la réglementation relative à l'article 75 de la loi ENE, la restitution des émissions doit se faire individuellement pour chacun des gaz à effet de serre.

Schéma explicatif

L'annexe II présente de façon schématique les différentes sources d'émission potentielles dans le cas de l'énergie.

EXEMPLE

L'entreprise LAMBDA consomme sur l'année deux types de combustibles : gaz naturel et fioul domestique. Ce site n'est pas soumis au système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre, il utilise donc les facteurs d'émission de la Base Carbone® et les incertitudes associées.

Données d'entrée :

- consommation de gaz naturel = 7 443 MWh PCS (source : facture)
- stock de fioul domestique au 1er janvier = 1 860 litres
- stock de fioul domestique au 31 décembre = 1 660 litres
- quantité de fioul domestique livrée dans l'année = 12 000 litres

Autres informations :

- facteurs d'émission de combustion du gaz naturel dans la Base Carbone® (poste combusion uniquement) sont les suivants :
  CO_2 = 201 kg CO_2/MWh PCI
  CH_4 = 1,8.10^{-5} kg CO_2e/MWh PCI
  N_2O = 9.10^{-6} kg CO_2e/MWh PCI
- facteurs d'émission de combustion du fioul domestique dans la Base Carbone® (poste combustion uniquement) sont les suivants :
  CO_2 = 2,66 kg CO_2/litre
  CH_4 = 1,53.10^{-4} kg CO_2e/ litre
  N_2O = 5,32.10^{-5} kg CO_2e/ litre

FICHE 1-1 : SCOPE 1 - Poste 1-1 du GHG Protocol ou poste 1 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions directes des sources fixes de combustion

	Gaz naturel	Fioul domestique
Consommation annuelle de combustible	7 443 MWh PCS x 0,9 = 6 699 MWh PCI	12 000 + 1 860 -1 660 = 12 200 litres
Facteur d'émission CO_2 associé	201 kg CO_2/MWh PCI	2,66 kg CO_2/litre
Emission CO_2 associée	6 699 x 201 /1000 = 1 346 t	12 200 x 2,66/1000 = 32,4 t
Facteur d'émission CH_4 associé	$1,8.10^{-5}$ kg CO_2e/MWh PCI	$1,53.10^{-4}$ kg CO_2e/ litre
Emission CH_4 associée (en CO_2e)	6 699 x 1,8 x 10^{-5} /1000= 12. 10^{-5} t	12 200 x 1,53 x 10^{-4}/1000 = 19. 10^{-4} t
Facteur d'émission N_2O associé	9.10^{-6} kg CO_2e/MWh PCI	$5,32.10^{-5}$ kg CO_2e/ litre
Emission N_2O associée (en CO_2e)	6 699 x 9 x 10^{-6}/1000 = 60. 10^{-6} t	12 200 x 5,32 x 10^{-5}/1000 = 65. 10^{-5} t
Emission totale de GES associée (en CO_2e)	1 346 + (0,12+0,06) x 10^{-3} = 1 346 t	32,4 + (1,9+0,6) x 10^{-3} = 32,4 t
Emission totale de GES - Fiche 1-1 (en CO_2e)	1 346 + 32,4 = 1 378,4 t	

Tableau 4 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 1-1

FICHE 1-2 : SCOPE 1 - Poste 1-2 du GHG Protocol ou poste 2 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions directes des sources mobiles de combustion

Définition du poste et identification des sources : Les émissions directes provenant de la combustion de sources mobiles sont dues à la combustion de carburant dans un équipement de transport, situé dans le périmètre organisationnel de l'organisation réalisant le bilan GES (par exemple, véhicules motorisés, locotracteurs, chariots élévateurs, etc.).

Les émissions dues aux déplacements dans des véhicules, non incluses dans le périmètre organisationnel de l'organisation, ne sont pas considérées dans ce poste. Il s'agit par exemple des déplacements professionnels, des trajets quotidiens des employés (domicile<->travail), du déplacement des clients ou des visiteurs, des actifs loués en amont, etc.

Lorsque des véhicules sont utilisés à la fois pour des déplacements professionnels et pour des déplacements privés, seules sont prises en compte les émissions dues à la distance parcourue pour des raisons professionnelles. S'il n'est pas possible de séparer les déplacements professionnels des déplacements privés, il convient que l'organisation mentionne cela clairement dans le rapport [C].

Pour le secteur de la chimie, pour les biens loués avec contrôle total, plutôt que de les inclure en poste « leasing » (fiche 3-8), il est proposé de les inclure en scope 1 pour le matériel consommant des combustibles/carburants.

PERIMETRE OPERATIONNEL

Pertinence ou exclusion du poste : Ce poste, inclus dans le scope 1, est à quantifier obligatoirement par l'organisation du fait de la vulnérabilité des entreprises du secteur de la chimie aux risques et opportunités carbone.

A noter qu'il est obligatoire selon la norme ISO 14064 et le GHG Protocol.

METHODE D'ESTIMATION DES GES

Type de gaz émis : CO_2, CH_4, N_2O à distinguer individuellement dans le cadre de l'article 75 de la loi ENE

Méthode à privilégier : La méthodologie à utiliser correspond au produit entre la consommation de carburant en unité énergétique et les facteurs d'émission par défaut des combustibles.

Emission polluant i (masse) = Σ consommation carburant j (unité énergétique) x FE carburant j (masse/unité énergétique)

Emission totale$_{\text{fiche 1.2}}$ (masse CO_2e) = Σ émission polluant i (masse) x PRG polluant i

Les valeurs des PRG sont présentées en annexe I.

Méthode secondaire : Lorsque la consommation de carburant n'est pas connue, le kilométrage effectué par mode de transport est retenu. A partir d'une consommation moyenne du véhicule et des frais associés, une consommation de carburant est estimée. La méthodologie consiste ensuite à faire le produit, pour chaque carburant utilisé, de la consommation par carburant exprimée en unité énergétique et des facteurs d'émission par défaut des carburants.

FICHE 1-2 : SCOPE 1 - Poste 1-2 du GHG Protocol ou poste 2 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions directes des sources mobiles de combustion

Consommation carburant (unité énergétique) = consommation moyenne (unité énergétique/km) x distance effectuée (km)

Emission polluant i (masse) = Σ consommation carburant j (unité énergétique) x FE carburant j (masse/unité énergétique)

Emission totale$_{\text{fiche 1.2}}$ (masse CO_2e) = Σ émission polluant i (masse) x PRG polluant i

Accessibilité des données et services concernés : La quantité de carburant utilisé peut être déterminée en relevant les valeurs sur les factures couvrant la période considérée ou via les notes de frais. Ces données seront probablement disponibles auprès du service Achats.

Pour les kilomètres effectués (méthode secondaire), les données seront disponibles via le relevé des compteurs des véhicules.

FACTEURS D'EMISSION DE GES

Les facteurs d'émission par défaut des carburants proviennent de la Base Carbone® (CO_2, CH_4 et N_2O).

Attention, il convient de ne retenir que l'information relative au poste 1 « Emissions directes des sources fixes de combustion », le poste 8 sera à prendre en compte dans le poste de la fiche 3-3.

Les facteurs d'émission utilisés doivent inclure le facteur d'oxydation.

INCERTITUDES SUR LES FACTEURS D'EMISSION DE GES

Si les facteurs d'émission proviennent de la Base Carbone®, les incertitudes fournies sont à prendre en compte.

INFORMATIONS GENERALES

Cas des biocarburants

Les émissions de CO_2 induites par la combustion de la part biomasse des carburants (biocarburants) sont à quantifier et à reporter séparément.

Restitution des résultats

Pour les entreprises soumises à la réglementation relative à l'article 75 de la loi ENE, la restitution des émissions doit se faire individuellement pour chacun des gaz à effet de serre.

Schéma explicatif

L'annexe II présente de façon schématique les différentes sources d'émission potentielles dans le cas de l'énergie.

FICHE 1-2 : SCOPE 1 - Poste 1-2 du GHG Protocol ou poste 2 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions directes des sources mobiles de combustion

EXEMPLE

L'entreprise GAMMA gère sur son site industriel français de production une flotte de chariots élévateurs et de véhicules diesels. Les consommations de GPL et de gazole sont présentées ci-après. La source de ces consommations est issue des factures émises par les fournisseurs de carburant.

Données d'entrée :

- GPL (Propane) : 159 521 litres
- Gazole : 18 720 litres

Informations complémentaires :

Les facteurs d'émission de combustion proviennent de la Base Carbone® (poste combustion uniquement).

	Volume (litres)	Facteur d'émission (kg CO_2e/litre)	Emissions (t CO_2e)
GPL (Propane)	159 521	1,84	159 521 x 1,84/1000= 293,6
Gazole	18 720	3,17	18 720 x 3,17 /1000 = 59,3
Emissions totales annuelles - Fiche 1-2			352,9

Tableau 5 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 1-2

FICHE 1-3 : SCOPE 1 - Poste 1-3 du GHG Protocol ou poste 3 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions directes liées aux procédés de production, hors combustion

Définition du poste et identification des sources : Les émissions directes de gaz à effet de serre liées aux processus sont des émissions issues de réactions chimiques, d'activités biologiques, mécaniques ou autres, qui ne proviennent, ni de la combustion directe de combustibles d'origine fossile, ni des fuites au niveau des équipements et des systèmes de stockage et de transport, ni des fuites au niveau des réservoirs et des puits d'injection. Les sources d'émission se situent à l'intérieur du périmètre organisationnel de l'organisation réalisant le bilan GES.

Ce poste d'émission couvre un très large éventail d'émissions issues de différents secteurs tels que :

- processus industriels (décomposition de carbonate, reformage du gaz naturel, etc.);
- processus de traitement des déchets et des eaux usées donnant lieu à des émissions;
- processus de captation et de stockage du carbone donnant lieu à des émissions.

Pour le secteur de la chimie, plusieurs sources d'émission existent. La liste de ces activités présentée ci-après est une combinaison de celles décrites, d'une part, dans l'annexe IV du règlement UE n°601/2012 du 21 juin 2012 relatif à la surveillance et à la déclaration des émissions de gaz à effet de serre au titre de la directive 2003/87/CE [E] et, d'autre part, dans l'annexe I de la décision du 27 avril 2011 définissant des règles transitoires pour l'ensemble de l'Union concernant l'allocation harmonisée de quotas d'émission à titre gratuit conformément à l'article 10 bis de la directive 2003/87/CE [D].

La liste non exhaustive des activités du secteur de la chimie pour cette fiche est présentée dans le tableau suivant.

Activités du secteur de la chimie	
Production d'acide nitrique	Production de noir de carbone
Production d'acide adipique	Procédé lié aux sous-unités aromatiques
Production d'acide glyoxylique	Production de styrène et d'éthylbenzène
Production de caprolactame	Activité de vapocraquage
Production de chlorure de vinyle	Production de produits chimiques organiques en vrac
Production de phénol et d'acétone	Production d'hydrogène et de gaz de synthèse
Production d'ammoniac	Production de carbonate de sodium et de bicarbonate de sodium
Production d'oxyde d'éthylène et de glycols	

Tableau 6 : liste des activités potentielles couvertes par le poste de la fiche 1-3 pour le secteur de la chimie

PERIMETRE OPERATIONNEL

Pertinence ou exclusion du poste : Ce poste, inclus dans le scope 1, est à quantifier obligatoirement par l'organisation du fait des leviers d'action dont dispose l'organisation pour réduire les émissions de ce poste.

A noter qu'il est obligatoire selon la norme ISO 14064 et le GHG Protocol.

FICHE 1-3 : SCOPE 1 - Poste 1-3 du GHG Protocol ou poste 3 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions directes liées aux procédés de production, hors combustion

METHODE D'ESTIMATION DES GES

Type de gaz émis : Les gaz susceptibles d'être émis sont : CO_2, CH_4, N_2O, SF_6, HFC et PFC. Ils sont à distinguer individuellement dans le cadre de l'article 75 de la loi ENE.

Méthode à privilégier : La quantification des émissions directes de gaz à effet de serre est connue pour chaque processus. La quantité (poids, volume) de chaque gaz est connue et elle est fondée sur la mesure directe ou les mesures des données d'activité et du facteur d'émission associé ou elle est fondée sur la formule stœchiométrique d'une réaction chimique connue qui donne lieu à des émissions.

Cependant, pour le CO_2, compte tenu de la difficulté à mesurer avec précision les flux gazeux dans des conduits de cheminée, la quantification directe des émissions de gaz à effet de serre obtenue par mesure de la concentration du gaz à effet de serre et par détermination du débit total d'effluents gazeux ne doit être utilisée que si les méthodes suivantes plus précises ne peuvent pas être utilisées ou si leur précision est moindre.

Méthode des entrants : Cette méthode est utilisée dans le cas où les quantités de gaz émis sont proportionnelles aux quantités de produits ou de réactifs consommés par une ou plusieurs réactions chimiques (stœchiométrie de la réaction) (exemple : production d'hydrogène à partir de gaz naturel, désulfurisation d'effluents gazeux à partir de carbonates).

Méthode des sortants : Cette méthode est utilisée dans le cas où les quantités de gaz émis sont proportionnelles aux quantités de produits ou de coproduits fabriqués par une ou plusieurs réactions chimiques (stœchiométrie de la réaction) (exemple : production de gypse au cours de la désulfurisation d'effluents gazeux).

Méthode du bilan massique : Lorsqu'il n'est pas possible d'évaluer directement avec précision, les émissions de gaz à effet de serre d'un procédé de production (par exemple dans le cas d'émissions diffuses ou multiples), la méthode du bilan massique qui est une combinaison de la méthode des entrants et de la méthode des sortants peut être utilisée (exemple : production de carbonate de sodium).

La méthode du bilan massique consiste à déterminer les émissions totales en prenant en compte les quantités de carbone apportées par les combustibles et les produits consommés, les quantités de carbone stockées dans les produits accumulés et les quantités de carbone contenues dans les produits et les effluents non-gazeux exportés.

Les émissions totales sont obtenues en application de la formule suivante :

Emissions CO_2 annuelles$_{\text{fiche 1.3}}$ (t CO_2) = [carbone apporté par les combustibles (t C) + carbone apporté par les produits consommés (t C) – carbone stocké dans les produits accumulés (t C) – carbone contenu dans les produits et les effluents non-gazeux exportés (t C)] x facteur de conversion CO_2/C (3,664)

Méthode secondaire : Si aucune mesure exacte n'est possible et si aucune formule stœchiométrique ne peut être spécifiée, l'organisation estime les émissions directes de GES en multipliant les données d'activité relatives aux processus identifiés, par le facteur d'émission pertinent fourni dans la littérature (Base Carbone®, bases de données du GIEC, rapport OMINEA (Organisation et méthodes des inventaires nationaux des émissions atmosphériques en France) du CITEPA, etc).

FICHE 1-3 : SCOPE 1 - Poste 1-3 du GHG Protocol ou poste 3 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions directes liées aux procédés de production, hors combustion

Accessibilité des données et services concernés : Les différentes données seront probablement disponibles auprès des opérateurs en charge dans l'organisation des différents procédés concernés.

FACTEURS D'EMISSION DE GES

Dans les méthodes à privilégier, les facteurs d'émission par gaz à effet de serre proviennent selon les cas, soit de l'organisation directement, soit du fournisseur des produits ou des réactifs consommés.

Dans le cas de la méthode secondaire, les facteurs d'émission par gaz à effet de serre proviennent de la littérature (Base Carbone®, bases de données du GIEC, rapport OMINEA du CITEPA, etc).

INCERTITUDES SUR LES FACTEURS D'EMISSION DE GES

Si les facteurs d'émission sont déterminés par l'organisation, celle-ci doit déterminer l'incertitude associée sur la base de la méthode décrite en section « Méthode d'estimation des émissions de GES par poste émetteur – 3. Incertitude des facteurs d'émission de GES ».

Si les facteurs d'émission proviennent de la Base Carbone®, les incertitudes fournies sont à prendre en compte.

Si les facteurs d'émission proviennent d'autres bases de données que la Base Carbone® alors les incertitudes proposées sont à retenir.

INFORMATIONS GENERALES

Restitution des résultats

Pour les entreprises soumises à la réglementation relative à l'article 75 de la loi ENE, la restitution des émissions doit se faire individuellement pour chacun des gaz à effet de serre.

EXEMPLES

Exemple 1 : Détermination directe (émissions de N_2O des unités de production d'acide nitrique)

Dans les unités de production d'acide nitrique qui sont équipées d'un dispositif antipollution de destruction du protoxyde d'azote (N_2O), les émissions de N_2O ne dépendent pas de la stœchiométrie de la réaction chimique mais de l'efficacité du dispositif antipollution.

Dans ce cas, seule la méthode fondée sur la mesure continue est applicable.

Pour chaque source, la concentration en N_2O des effluents gazeux et le débit d'effluents gazeux en aval du dispositif antipollution sont mesurés en continu. Les émissions annuelles totales sont déterminées en additionnant toutes les émissions horaires de la période de déclaration à l'aide de la formule suivante :

FICHE 1-3 : SCOPE 1 - Poste 1-3 du GHG Protocol ou poste 3 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions directes liées aux procédés de production, hors combustion

$$\text{Emissions annuelles}_{\text{fiche 1.3}}\ N_2O\ (t) = \Sigma\ [\text{conc}_{\text{horaire}}\ N_2O\ (mg/Nm^3) \times \text{débit}_{\text{horaire}}\ \text{effluents gazeux}\ (Nm^3/h) \times 10^{-9}]$$

avec

Emissions annuelles$_{\text{fiche 1.3}}$ de N_2O = émissions annuelles totales de N_2O de source d'émission exprimées en tonnes de N_2O

Conc$_{\text{horaire}}$ N_2O = concentration horaire de N_2O dans les effluents gazeux, exprimée en mg/Nm^3

Débit$_{\text{horaire}}$ effluents gazeux = débit des effluents gazeux exprimé en Nm^3/h

Les émissions annuelles de N_2O exprimée en tonne de N_2O doivent être converties en tonne équivalente de CO_2 en prenant en compte le pouvoir de réchauffement global du N_2O (cf. annexe I).

$$\text{Emissions annuelles}_{\text{fiche 1.3}}\ \text{en t}\ CO_{2e} = \text{Emissions annuelles}_{\text{fiche 1.3}}\ (\text{t}\ N_2O) \times PRG_{N2O}$$

avec

PRG_{N2O} = pouvoir de réchauffement global du gaz N_2O

Note : Pendant les périodes d'arrêt du dispositif antipollution, une méthode fondée sur le calcul (bilan massique) peut être utilisée.

Exemple 2 : Méthode des entrants (émissions de CO_2 des unités de production d'hydrogène)

La production d'hydrogène à partir de gaz naturel dans un reformeur s'effectue en deux étapes selon les réactions chimiques suivantes :

$$CH_4 + H_2O \rightarrow CO + 3\ H_2$$

et

$$CO + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2$$

qui peuvent être regroupées en une seule équation :

$$CH_4 + 2\ H_2O \rightarrow CO_2 + 4\ H_2$$

Lors de cette transformation, les émissions de CO_2 proviennent en totalité du gaz naturel.

Les deux réactions chimiques ayant lieu à haute température en présence de vapeur d'eau, du gaz naturel est aussi utilisé pour produire la vapeur nécessaire. Dans ce cas, les émissions de CO_2 liées à la production de vapeur proviennent elles aussi, en totalité du gaz naturel. Par conséquent, pour la production d'hydrogène à partir de gaz naturel dans un reformeur, on peut considérer que les émissions de CO_2 proviennent entièrement du gaz naturel. Elles peuvent donc être calculées en prenant en compte la totalité des quantités de gaz naturel consommé par le reformeur et le facteur d'émissions de CO_2 du gaz naturel.

Dans ce cas, le calcul des émissions de CO_2 peut être effectué comme indiqué dans la fiche 1-1 : Emissions directes des sources fixes de combustion.

FICHE 1-3 : SCOPE 1 - Poste 1-3 du GHG Protocol ou poste 3 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions directes liées aux procédés de production, hors combustion

Données d'entrée :

- consommation annuelle de gaz naturel = 250 530 MWh PCS (source : facture)

Informations complémentaires :

- rapport PCI/PCS = 0,9
- facteur d'émission du gaz naturel = 201 kg CO_2/MWh PCI (source : donnée fournisseur)

	Emissions (t CO_2e)
Gaz naturel	250 530 x 0,9 x 201 / 1 000 = 45 312 t CO_2

Tableau 7 : calcul des émissions de l'exemple 2 du poste de la fiche 1-3

Exemple 3 : Méthode des sortants (émissions de CO_2 des unités de désulfurisation d'effluents gazeux)

Lors de la désulfurisation d'effluents gazeux à l'aide de carbonate, il se passe la réaction chimique suivante :

$$CaCO_3 + SO_2 + 2H_2O + ½\ O_2 \rightarrow (CaSO_4.2H_2O) + CO_2$$

Du fait de la stœchiométrie de la réaction, il est possible de calculer les émissions de CO_2 à partir des quantités de gypse ($CaSO_4.2H_2O$) produites.

Le facteur d'émission est le rapport stœchiométrique entre le gypse sec ($CaSO_4.2H_2O$) et le CO_2, soit 0,234 t_{CO2}/t_{gypse}[3].

Données d'entrée :

Mois	Production de gypse (tonnes)
Janvier	1 102
Février	1 022
Mars	985
Avril	919
Mai	965
Juin	869
Juillet	966
Août	937
Septembre	1017
Octobre	982
Novembre	1 045
Décembre	1 084
Total annuel	**11 835**

Tableau 8 : Production mensuelle de gypse

[3] Cette valeur obtenue par stœchiométrie diverge de la valeur présente dans le règlement 601/2012.

FICHE 1-3 : SCOPE 1 - Poste 1-3 du GHG Protocol ou poste 3 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions directes liées aux procédés de production, hors combustion

Informations complémentaires :

- Facteur d'émission de la production de gypse = 0,234 t_{CO2} / t_{gypse}

	Emissions (t CO_2)
Gypse	11 835 x 0,234 = 2 769 t CO_2

Tableau 9 : calcul des émissions de l'exemple 3 du poste de la fiche 1-3

Note : Dans cet exemple, la méthode des entrants pourrait également être utilisée en calculant les émissions de CO_2 à partir des quantités de carbonate consommées par le procédé.

Exemple 4 : Méthode du bilan massique (émissions de CO_2 des unités de production de carbonate de sodium)

La fabrication de carbonate de sodium met en œuvre de nombreux produits qui peuvent générer du CO_2. Du fait des nombreux points d'émission de CO_2 se trouvant aux différentes étapes du procédé de fabrication, la détermination des émissions par mesure directe serait difficile à mettre en œuvre.

Pour ce procédé, il est préférable de calculer les émissions de CO_2 à partir d'un bilan massique complet.

Le schéma ci-dessous indique les flux entrants et les flux sortants à prendre en compte pour le calcul des émissions de CO_2.

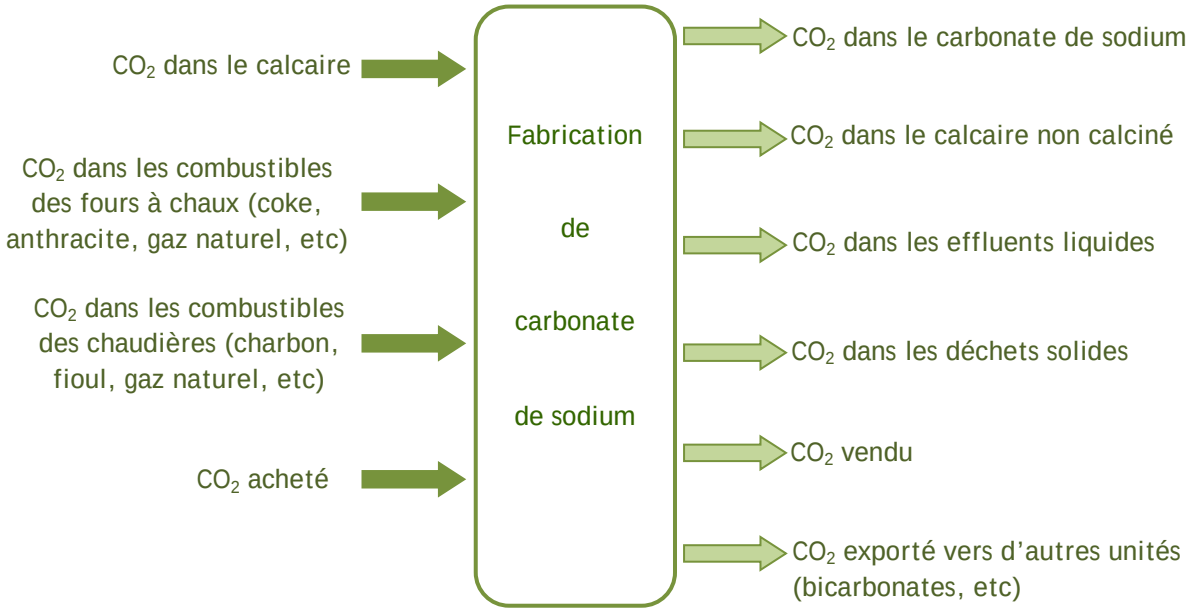

CO2 dans le calcaire
CO2 dans les combustibles des fours à chaux (coke, anthracite, gaz naturel, etc)
CO2 dans les combustibles des chaudières (charbon, fioul, gaz naturel, etc)
CO2 acheté
Fabrication de carbonate de sodium
CO2 dans le carbonate de sodium
CO2 dans le calcaire non calciné
CO2 dans les effluents liquides
CO2 dans les déchets solides
CO2 vendu
CO2 exporté vers d'autres unités (bicarbonates, etc)

Figure 8 : Différents flux à considérer lors de la production de carbonate de sodium

Les émissions de CO_2 sont calculées en appliquant la formule suivante :

Emissions = Σ des flux entrants - Σ des flux sortants

Pour déterminer chaque flux, il faut appliquer, selon leur nature, les méthodologies expliquées ci-dessus.

FICHE 1-4 : SCOPE 1 - Poste 1-4 du GHG Protocol ou poste 4 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions directes fugitives

Définition du poste et identification des sources : Les émissions fugitives sont des émissions directes de gaz à effet de serre non contrôlées. Chaque processus utilisant des gaz à effet de serre peut être une source potentielle d'émissions fugitives.

Les émissions fugitives de gaz à effet de serre comprennent les fuites au niveau des équipements et des systèmes de stockage et de transport, ainsi que les fuites au niveau des réservoirs et des puits d'injection.

Les émissions fugitives sont en général liées à des activités qui utilisent ou transportent des gaz à effet de serre, tels que des systèmes de transport et de refroidissement du méthane contenant des réfrigérants [C].

Pour le secteur de la chimie, les principales sources d'émission de ce poste sont :

- recharge en fluide frigorigène des groupes frigorifiques,
- recharge en fluide frigorigène des climatisations,
- oxydation des COV en CO_2 pour les sites consommant des solvants.

Dans ce poste d'émission, il convient de prendre uniquement en compte les émissions directes.

PERIMETRE OPERATIONNEL

Pertinence ou exclusion du poste : Ce poste, inclus dans le scope 1, est à quantifier obligatoirement par l'organisation du fait des leviers d'action dont dispose l'organisation pour réduire les émissions de ce poste.

A noter qu'il est obligatoire selon la norme ISO 14064 et le GHG Protocol.

METHODE D'ESTIMATION DES GES

Type de gaz émis : Les gaz susceptibles d'être émis sont les HFC, les PFC couverts ou non par le Protocole de Kyoto (cf. annexe I) ainsi que du CO_2.

Méthode à privilégier pour les gaz fluorés : La méthode à privilégier est celle basée sur la quantité de fluide rechargée l'année où le bilan d'émission de gaz à effet de serre est réalisé. La quantité de fluide rechargée doit être connue pour chaque type de fluide car il dispose d'un PRG (Pouvoir de Réchauffement Global) différent (cf. annexe I pour les valeurs des PRG).

Pour déterminer les émissions exprimées en CO_2 équivalent, il convient d'appliquer les formules suivantes :

$$\text{Emission en t } CO_2e \text{ du fluide i} = \text{recharge du fluide i (t)} \times \text{PRG du fluide i}$$

$$\text{Emission totale}_{\text{fiche 1.4}} \text{ en t } CO_2e = \sum_i \text{émission en t } CO_2e \text{ du fluide i}$$

Méthode secondaire pour les gaz fluorés : Lorsque certaines données sont connues, utiliser la méthode décrite précédemment mais utiliser pour les autres données la méthode par défaut présentée ci-après.

Cette méthode par défaut est basée sur le taux de fuite moyen par équipement et le ratio de charge moyen par équipement disponible dans la Base Carbone®. Néanmoins, elle nécessite de connaître la puissance frigorifique de l'équipement.

FICHE 1-4 : SCOPE 1 - Poste 1-4 du GHG Protocol ou poste 4 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions directes fugitives

Emission du fluide i par équipement (en t) = puissance frigorifique équipement (kW) x ratio de charge équipement (kg fluide i / kW de puissance frigorifique) x taux de fuite annuel équipement (%)

Emission du fluide i par équipement (en t CO_2e) = émission du fluide i par équipement (en t) x PRG du fluide i

$$\text{Emission totale}_{\text{fiche 1.4}} \text{ en t } CO_2e = \sum_{i,j} \text{émission du fluide i de l'équipement j (en t } CO_2e)$$

Les paramètres par défaut à utiliser sont les suivants [F- calcul basé sur les valeurs de la Base Carbone® ou des moyennes de la Base Carbone®] :

Type d'équipement	Taux de fuite (%)	Ratio de charge annuel (kg de fluide / kW)
Equipements frigorifiques, industrie du caoutchouc, système direct, -10 à -15°C	15	5,5
Equipements frigorifiques, industrie chimique, système direct, -10 à -50°C	14	6
Climatisation à air	9	9
Climatisation à eau	6	0,275
Meubles autonomes (équipements pour les cantines)	0,5	0,3

Tableau 10 : Données par défaut pour le taux de fuite et les ratios de charge par équipement frigorifique

Méthode pour la conversion des COV en CO_2 : Pour les organisations consommant des solvants, la méthode consiste à estimer les émissions totales de COV via des mesures ou un bilan matière de carbone en sortie de cheminée (attention, il ne s'agit pas ici de COV provenant de phénomène de combustion) à partir de la concentration mesurée, du débit horaire associé et du nombre d'heure de fonctionnement de l'installation puis de convertir les émissions de carbone en CO_2.

$\text{Emissions}_{\text{fiche 1.4}}$ de CO_2 (masse) = concentration des COV (masse/Nm^3) x débit horaire (Nm^3/h) x nombre d'heure de fonctionnement dans l'année x 44/12

NOTE : Le ratio 44/12 correspond au ratio des masses molaires entre le CO_2 (44) et le carbone (12).

Accessibilité des données et services concernés : Ces données seront probablement disponibles auprès du service Maintenance ou du service Environnement en charge du Plan de Gestion de Solvants.

FICHE 1-4 : SCOPE 1 - Poste 1-4 du GHG Protocol ou poste 4 de l'article 75 de la loi ENE Emissions directes fugitives

FACTEURS D'EMISSION DE GES

Les PRG des gaz à effet de serre par fluide sont présentés en annexe I.

INCERTITUDES SUR LES FACTEURS D'EMISSION DE GES

Dans le cas de l'utilisation de la méthode par défaut, l'incertitude est plus forte que dans le cas de la méthode à privilégier.

INFORMATIONS GENERALES

Fuites

Seules les fuites induites par l'utilisation d'appareils du fait de leur utilisation sont à considérer dans ce poste.

Mesures directes

Les mesures d'émissions directes fugitives sont rares.

EXEMPLE

En raison de fuites sur un groupe frigorifique, l'entreprise LAMBDA est contrainte de recharger son groupe frigorifique l'année où son bilan d'émission de gaz à effet de serre est réalisé. Elle connait le type de fluide rechargé ainsi que sa quantité rechargée. La méthode pour le calcul des émissions de gaz fluorés est donc celle dite « méthode à privilégier ». Par ailleurs, cette entreprise consomme des solvants qui sont traités sur charbon actif dont le rendement d'épuration n'est pas total.

Données d'entrée :

- Type de fluide utilisé dans le groupe frigorifique : HFC R404a
- Recharge du fluide R404a dans l'année où le bilan de GES est réalisé = 40 kg
- Concentration en COV à la sortie de la cheminée (mesure ponctuelle) = 10 mg Ceq/Nm^3
- Débit horaire associé à la mesure = 2 012 Nm^3/h
- Nombre d'heure de fonctionnement de l'installation = 8 500 heures/an

Informations complémentaires :

- PRG du fluide R404a = 3 784 kg CO_2e/kg (cf. annexe I)

FICHE 1-4 : SCOPE 1 - Poste 1-4 du GHG Protocol ou poste 4 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions directes fugitives

Type de fluide	PRG du fluide	Recharge annuelle (kg)	Emissions annuelles ($t CO_2e$)
R404a	3 784	40	40 x 3 784 /1000= 151

Tableau 11 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 1-4 pour les gaz fluorés

Emissions annuelles de CO_2 pour la conversion des COV en CO_2 ($t CO_2$)
10 x 2 012 x 8 500 / 1 000 000 000 x 44/12 = 0,6

Tableau 12 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 1-4 pour la conversion des COV en CO_2

Emissions annuelles totales de CO_2 - Fiche 1-4 ($t CO_2$)
151 + 0,6 = 151,6

Tableau 13 : calcul des émissions totales de l'exemple du poste de la fiche 1-4

FICHE 1-5 : SCOPE 1 - Poste 5 de l'article 75 de la loi ENE (non inclus dans le GHG Protocol)

Emissions et captations directes résultant de l'utilisation des terres, leur changement et la forêt (à l'exclusion de la combustion)

Définition du poste et identification des sources : Les émissions et captations de GES résultant de l'Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt (UTCF) peuvent provenir des activités anthropiques d'affectation des sols (brûlage contrôlé de la biomasse, aménagement de terres humides, gestion forestière, riziculture et autres types de cultures, méthodes d'élevage générant une fermentation entérique), changement direct d'affectation des sols (afforestation, reforestation et déforestation), et gestion des forêts, dans le périmètre organisationnel.

Les captations directes de GES à partir de l'atmosphère augmentent le stock de carbone (voir Note 1 ci-dessous) de l'un des réservoirs suivants : biomasse au-dessus du sol, biomasse souterraine, bois mort, litière, matière organique du sol. Ces captations sont dues à la consommation de CO_2 au cours du développement de la biomasse.

Les émissions directes de GES s'effectuent à partir de l'un des réservoirs suivants : biomasse au-dessus du sol, biomasse souterraine, bois mort, litière, matière organique du sol, réduisent le stock de carbone. Ces émissions sont provoquées par la dégradation de la biomasse en raison du CO_2 (par exemple, déforestation), CH_4 (par exemple, fermentation entérique) et N_2O (par exemple, engrais).

Un changement direct d'affectation des sols se produit suite à une intervention anthropique qui donne lieu à une variation des stocks de carbone sur les sols en question. Un changement du stock de carbone peut se produire en cas de changements d'affectation des sols d'une catégorie à une autre (par exemple, conversion d'une forêt en terre agricole) ou au sein d'une même catégorie d'affectation des sols (par exemple, conversion d'une forêt naturelle en forêt aménagée, conversion d'une terre cultivée avec labour en terre cultivée sans labour). Un changement d'affectation des sols n'inclut pas les changements de culture de couverture ou de rotation des cultures qui se produisent au sein d'une même catégorie de terres agricoles.

Les catégories d'affectation des sols comprennent les terres forestières, les terres agricoles, les herbages, les terres humides, les habitats et autres terres (GIEC, 2006).

Dès lors qu'il existe une procédure reconnue internationalement, il convient de prendre en compte le changement indirect d'affectation des sols dans l'inventaire des GES. [C]

Pour le secteur de la chimie, un seul cas a été identifié comme potentiellement émetteur de CO_2 dans cette fiche. Il s'agit de la **conversion des sols en terrain constructible**. En effet, l'année où un bâtiment ou un parking ou une autre construction est réalisé sur un terrain vierge, tout le carbone contenu dans le sol dans les trente premiers centimètres est émis à l'atmosphère sous forme de CO_2.

NOTE 1 : Le stock de carbone se rapporte à la quantité totale de carbone stockée sur une parcelle de terrain à tout instant donné dans un ou plusieurs des réservoirs de carbone suivants : biomasse au-dessus du sol, biomasse souterraine, bois mort, litière, matière organique du sol (cf. GIEC, 2006, Volume 4).

NOTE 2 : Il est possible que les captations des GES directs provenant de la croissance des pâturages et des cultures annuelles, ne puissent pas être quantifiées en raison de la libération précoce des émissions de GES dans l'atmosphère par dégradation ou digestion, et qu'elles soient donc neutres sur un cycle annuel. Si elles ne sont pas exclues, les émissions de CO_2 biogénique sont prises en compte dans « autres émissions indirectes » appartenant au poste de la fiche 3-1 (Produits et services achetés), au poste de la fiche 3-11 (Phase d'utilisation du produit) et au poste de la fiche 3-12 (Fin de vie du produit).

PERIMETRE OPERATIONNEL

Pertinence ou exclusion du poste : Ce poste, inclus dans le scope 1, est à exclure car il n'est pas rencontré dans le secteur de la chimie.

Pour des cas particuliers spécifiques, une méthodologie générale simple est proposée.

FICHE 1-5 : SCOPE 1 - Poste 5 de l'article 75 de la loi ENE (non inclus dans le GHG Protocol)

Emissions et captations directes résultant de l'utilisation des terres, leur changement et la forêt (à l'exclusion de la combustion)

METHODE D'ESTIMATION DES GES

Type de gaz émis : Le gaz susceptible d'être émis est le CO_2.

Méthode : Afin de déterminer les émissions de CO_2 induites par la conversion d'un terrain en zone constructible, il convient de connaître la superficie du terrain constructible et d'appliquer ensuite un facteur d'émission.

Emissions (t CO_2) = superficie du terrain constructible (ha) x facteur d'émission (t CO_2/ha)

Accessibilité des données et services concernés : Ces données seront probablement disponibles auprès du service Technique.

FACTEURS D'EMISSION DE GES

Le facteur d'émission est celui disponible dans la Base Carbone®. Le facteur d'émission à retenir correspond à l'un des deux :

- Changement d'affectation des sols direct (culture vers imperméabilisés) ou
- Changement d'affectation des sols direct (prairie vers imperméabilisés)

INCERTITUDES SUR LES FACTEURS D'EMISSION DE GES

Comme les facteurs d'émission proviennent de la Base Carbone®, les incertitudes fournies sont à prendre en compte.

EXEMPLE

L'organisation Sigma a construit l'année de son bilan GES un bâtiment de 0,5 hectare au sol afin d'agrandir son usine actuelle. Elle dispose pour cela d'un terrain (prairie) de 1 hectare sur lequel elle va construire son bâtiment.

Données d'entrée :

- Terrain qui sert à la construction : 0,5 ha

Informations complémentaires :

- Facteur d'émission de la Base Carbone® pour un changement d'affectation des sols direct (prairie vers imperméabilisés) : 290 t CO_2/ha

Emissions annuelles (t CO_2e) – Fiche 1-5
0,5 x 290 =145

Tableau 14 : calcul des émissions de l'exemple du poste relatif à la fiche 1-5

FICHE 2-1 : SCOPE 2 - Poste 2-1 du GHG Protocol ou poste 6 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées à l'électricité importée par l'organisation pour son usage propre

Définition du poste et identification des sources : Ce poste d'émission comprend uniquement les émissions de GES liées à la combustion de combustible nécessaire à la production de l'électricité importée par l'organisation. Sont exclues :

- toutes les émissions en amont associées au combustible (inclus dans la fiche 3-3);
- les émissions dues à la construction de la centrale électrique (inclus dans la fiche 3-3);
- les émissions imputables aux pertes lors du transport et de la distribution (inclus dans la fiche 3-3);
- les émissions induites par l'électricité produite en interne par l'organisation (cogénération interne). Dans ce cas, les émissions sont comptabilisées en scope 1 (cf. poste de la fiche 1-1).

L'électricité consommée par l'organisation peut servir pour différents usages, comme par exemple, l'éclairage, l'utilisation du matériel informatique, des procédés industriels (force motrice, chauffage ou séchage de produit, électrolyse…) et des climatisations.

Pour le secteur de la chimie, pour les biens loués avec contrôle total, plutôt que d'inclure les émissions en poste « leasing », il est proposé de les inclure en scope 2 pour le matériel consommant de l'électricité.

NOTE : Si le producteur possède le système de transmission et de distribution et qu'il fournit un facteur d'émission intégrant les pertes dues à la transmission et à la distribution, l'organisation réalisant le bilan GES estime les GES associés aux pertes dues à la transmission et à la distribution et les déclare séparément dans le poste de la fiche 3-3.

PERIMETRE OPERATIONNEL

Pertinence ou exclusion du poste : Ce poste, inclus dans le scope 2, est à calculer obligatoirement par l'organisation. Pour le secteur de la chimie, ce poste fait partie des postes les plus importants en termes d'émissions de gaz à effet de serre pour les organisations. De plus, l'organisme dispose de levier d'action pour réduire les émissions de ce poste.

A noter qu'il est obligatoire selon la norme ISO 14064 et le GHG Protocol.

METHODE D'ESTIMATION DES GES

Type de gaz émis : restitution pour l'ensemble des gaz à effet de serre sans distinction nécessaire par gaz (équivalent CO_2)

Méthode du standard international GHG Protocol (ne pas appliquer dans le cadre de l'obligation relative à l'article 75 de la loi ENE, application pertinente pour un reporting international) :

Cette méthode est à privilégier (hors obligation réglementaire), d'une part, par soucis d'harmonisation avec les méthodologies internationales et, d'autre part, pour permettre aux entreprises de valoriser leurs choix d'approvisionnement en électricité à faible contenu carbone.

La quantité exacte d'électricité achetée à chaque fournisseur par l'organisation au cours de l'année de déclaration est connue. Chaque quantité est ensuite multipliée par le facteur d'émission, exprimé en équivalent CO_2, qui provient du mix électrique du fournisseur sur l'année considérée. Ce facteur d'émission est à documenter.

FICHE 2-1 : SCOPE 2 - Poste 2-1 du GHG Protocol ou poste 6 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées à l'électricité importée par l'organisation pour son usage propre

$Emissions_{fiche\ 2.1}$ (t CO_2e) = consommation électrique annuelle (MWh) x facteur d'émission du fournisseur basé sur son mix électrique moyen annuel (kg CO_2e/MWh)/1000

Note : Dans le cas où l'organisation est soumise à l'article 75 de la loi ENE, cette méthode ne peut s'appliquer. Il convient de déterminer les émissions de ce poste sur la base de la méthode analyse cycle de vie.

Note : Si le fournisseur communique à l'organisation les facteurs d'émission mensuels, l'organisation doit alors dans ce cas effectuer le calcul avec les consommations mensuelles.

Méthode selon analyse cycle de vie (ACV) (à appliquer dans le cadre de l'obligation relative à l'article 75 de la loi ENE) : La quantité d'électricité achetée par l'organisation au cours de l'année de déclaration est connue. Cette quantité est multipliée par le facteur d'émission moyen national, exprimé en équivalent CO_2, disponible dans la Base Carbone®.

$Emissions_{fiche\ 2.1}$ (t CO_2e) = consommation électrique annuelle (MWh) x facteur d'émission moyen national (kg CO_2e/MWh)/1000

Note : Il peut être intéressant de séparer les consommations électriques par usage pour améliorer le plan d'action.

Accessibilité des données et services concernés : La consommation d'électricité sera probablement disponible auprès du service qui gère les factures (attention à bien prendre en compte la période considérée) ou pourra être relevée au niveau des compteurs.

FACTEURS D'EMISSION DE GES

Dans la méthode GHG Protocol, le facteur d'émission exprimé en équivalent CO_2 provient du fournisseur.

Dans le cas de la méthode ACV, le facteur d'émission exprimé en équivalent CO_2 provient de la Base Carbone®.

INCERTITUDES SUR LES FACTEURS D'EMISSION DE GES

Si le facteur d'émission provient du fournisseur, celui-ci doit déterminer également l'incertitude associée de préférence selon la méthode décrite en section « Méthode d'estimation des émissions de GES par poste émetteur – 3. Incertitude des facteurs d'émission de GES ».

Si le facteur d'émission provient de la Base Carbone®, les incertitudes fournies sont à prendre en compte.

INFORMATIONS GENERALES

Electricité verte ou autre contrat spécifique

Si l'organisation dispose d'un contrat spécifique comme par exemple un contrat de type « électricité verte » avec un fournisseur, le contenu en carbone communiqué par le fournisseur **peut** être utilisé **sauf** dans le cas où ce bilan sert à répondre à la réglementation correspondante à l'article 75 de la loi ENE.

FICHE 2-1 : SCOPE 2 - Poste 2-1 du GHG Protocol ou poste 6 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées à l'électricité importée par l'organisation pour son usage propre

Schéma explicatif

L'annexe II présente de façon schématique les différentes sources d'émission potentielles dans le cas de l'énergie.

EXEMPLE

Grâce à ses factures d'électricité, l'entreprise LAMBDA a pu déterminer sa consommation annuelle en 2013 : 60 768 MWh. Elle dispose également du détail des consommations par mois. Son fournisseur est EDF. Elle ne dispose pas directement du facteur d'émission mensuel exprimé en équivalent CO_2 mais elle a fait quelques recherches sur internet et a trouvé cette information facilement. La méthode retenue est donc celle dite « méthode à privilégier ».

Données d'entrée :

- Fournisseur : EDF
- Consommation annuelle = 60 768 MWh
- Répartition de la consommation annuelle par mois (cf. tableau suivant)

Mois	Consommation électrique (MWh)
Janvier	5 112
Février	5 120
Mars	5 256
Avril	5 345
Mai	5 117
Juin	5 064
Juillet	5 076
Août	4 627
Septembre	4 713
Octobre	4 993
Novembre	5 120
Décembre	5 225

Tableau 15 : répartition des consommations de l'entreprise prise comme exemple par mois

Informations complémentaires :

- Facteur d'émission moyen mensuel du mix électrique d'EDF

FICHE 2-1 : SCOPE 2 - Poste 2-1 du GHG Protocol ou poste 6 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées à l'électricité importée par l'organisation pour son usage propre

D'après le site internet d'EDF, des suivis mensuels de l'indicateur des émissions de GES basé sur une approche ACV et incluant tous les types de production d'électricité (thermique, hydraulique, nucléaire, éolien, etc) sont disponibles. Pour l'année 2013, ces indicateurs mensuels sont présentés sur la figure ci-dessous.

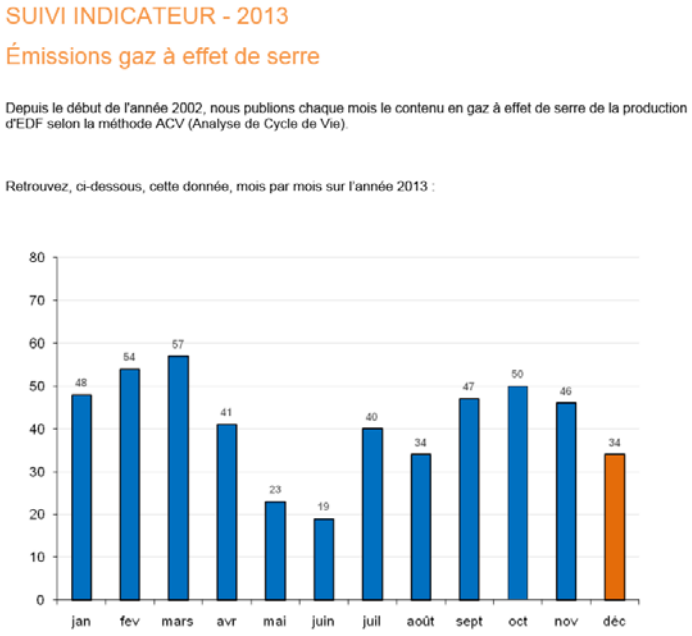


Figure 9 : indicateurs mensuels des émissions de GES du fournisseur EDF en g CO_2e/kWh (site internet d'EDF)

Mois	Consommation électrique mensuelle (MWh)	Facteur d'émission mensuel d'EDF (g CO_2e/kWh)	Emissions (t CO_2e)
Janvier	5 112	48	5 112 x 48 /1000 = 245
Février	5 120	54	5 120 x 54 / 1000 = 276
Mars	5 256	57	5 256 x 57 /1000 = 300
Avril	5 345	41	5 345 x 41 /1000 = 219
Mai	5 117	23	5 117 x 23 /1000 = 118
Juin	5 064	19	5 064 x 19 /1000 = 96
Juillet	5 076	40	5 076 x 40 /1000 = 203
Août	4 627	34	4 627 x 34 /1000 = 157
Septembre	4 713	47	4 713 x 47 /1000 = 222
Octobre	4 993	50	4 993 x 50 /1000 = 250
Novembre	5 120	46	5 120 x 46 /1000 = 236
Décembre	5 225	34	5 225 x 34 /1000 =178
Emissions totales annuelles - Fiche 2-1			**2 500**

Tableau 16 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 2-1

FICHE 2-2 : SCOPE 2 - Poste 2-2 du GHG Protocol ou poste 7 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées à l'énergie consommée importée à travers un réseau (vapeur, chaleur, froid et air comprimé) à l'exclusion de l'électricité

Définition du poste et identification des sources : Les émissions indirectes, imputables à l'énergie thermique, à l'énergie frigorifique, au refroidissement et à l'air comprimé achetés et utilisés, correspondent aux émissions de GES provenant de la production de chaleur (vapeur, eau chaude, fluide caloporteur, etc), de froid et d'air comprimé achetés par l'organisation pour son propre usage.

Ces émissions ont eu lieu dans une autre organisation lors de la production de vapeur, de chaleur, de froid ou d'air comprimé. Sont exclues :

- toutes les émissions en amont associées au combustible (inclus dans la fiche 3-3);
- les émissions dues à la construction des réseaux de transport et/ou de distribution (inclus dans la fiche 3-3);
- les émissions imputables aux consommations d'énergie et aux pertes d'énergie lors du transport et de la distribution (inclus dans la fiche 3-3).

Pour le secteur de la chimie, pour les biens loués avec contrôle total, plutôt que d'inclure les émissions en poste « leasing », il est proposé de les inclure en scope 2 pour le matériel consommant de la chaleur, du froid ou de l'air comprimé.

PERIMETRE OPERATIONNEL

Pertinence ou exclusion du poste : Ce poste, inclus dans le scope 2, est à quantifier obligatoirement par l'organisation. Pour le secteur de la chimie, ce poste contribue fortement aux émissions de gaz à effet de serre des organisations. De plus, l'organisation dispose de levier d'action pour réduire les émissions de ce poste.

A noter qu'il est obligatoire selon la norme ISO 14064 et le GHG Protocol.

METHODE D'ESTIMATION DES GES

Type de gaz émis : restitution pour l'ensemble des gaz à effet de serre sans distinction nécessaire par gaz (équivalent CO_2)

Méthode à privilégier : La quantité de vapeur, de chaleur, de froid ou d'air comprimé achetée par l'organisation pendant l'année de déclaration est connue. Cette quantité est multipliée par le facteur d'émission moyen annuel du fournisseur, exprimé en équivalent CO_2, sur l'année considérée. Ce facteur d'émission est à documenter.

Emissions annuelles$_{\text{fiche 2.2}}$ (t CO_2e) = consommation annuelle (MWh) x facteur d'émission moyen annuel du fournisseur (kg CO_2e/MWh)/1000

Note : Le contenu en CO_2 (kg CO_2/MWh) de chaque réseau de chaleur et de froid est calculé et utilisé pour les diagnostics de performance énergétique et publié par arrêté au Journal Officiel.

Méthode secondaire : La quantité de chaleur, de froid ou d'air comprimé achetée par l'organisation l'année du reporting est connue ainsi que le réseau qui dessert l'organisation. Cette quantité est ensuite multipliée par le facteur d'émission moyen du réseau, exprimé en équivalent CO_2, disponible dans la Base Carbone®.

FICHE 2-2 : SCOPE 2 - Poste 2-2 du GHG Protocol ou poste 7 de l'article 75 de la loi ENE

Emissions indirectes liées à l'énergie consommée importée à travers un réseau (vapeur, chaleur, froid et air comprimé) à l'exclusion de l'électricité

Emissions annuelles$_{\text{fiche 2.2}}$ (t CO_2e) = consommation annuelle (MWh) x facteur d'émission moyen du réseau (kg CO_2e/MWh)/1000

Accessibilité des données et services concernés : Les données de consommation seront probablement disponibles auprès du service qui gère les factures (attention à bien prendre en compte la période considérée).

FACTEURS D'EMISSION DE GES

Dans la méthode à privilégier, le facteur d'émission exprimé en équivalent CO_2 provient du fournisseur.

Dans le cas de la méthode secondaire, le facteur d'émission exprimé en équivalent CO_2 provient de la Base Carbone®.

INCERTITUDES SUR LES FACTEURS D'EMISSION DE GES

Si le facteur d'émission provient du fournisseur, celui-ci doit déterminer également l'incertitude associée de préférence selon la méthode décrite en section « Méthode d'estimation des émissions de GES par poste émetteur – 3. Incertitude des facteurs d'émission de GES ».

Si le facteur d'émission provient de la Base Carbone®, les incertitudes fournies sont à prendre en compte.

INFORMATIONS GENERALES

Cas d'une cogénération

Dans le cas d'une cogénération (usage de vapeur ou de chaleur produite par la cogénération) exploitée en interne par l'entreprise réalisant son bilan GES, les consommations de combustibles utilisés pour le fonctionnement de cette cogénération sont à comptabiliser dans le scope 1 (cf. poste de la fiche 1-1).

Schéma explicatif

L'annexe II présente de façon schématique les différentes sources d'émission potentielles dans le cas de l'énergie.

FICHE 2-2 : SCOPE 2 - Poste 2-2 du GHG Protocol ou poste 7 de l'article 75 de la loi ENE

Emissions indirectes liées à l'énergie consommée importée à travers un réseau (vapeur, chaleur, froid et air comprimé) à l'exclusion de l'électricité

EXEMPLES

Exemple 1 : achat de vapeur

L'entreprise GAMMA a externalisé sa production de chaleur. Elle reçoit de son fournisseur la chaleur sous deux formes :

- de la vapeur à une pression de 11 bar absolu et à une température de 300°C,
- de la vapeur à une pression de 3 bar absolu et à une température de 150°C.

L'entreprise GAMMA renvoie une partie de condensats à son fournisseur de chaleur.

Grâce aux factures mensuelles reçues de son fournisseur de chaleur, l'entreprise GAMMA a pu déterminer sa consommation annuelle nette d'énergie thermique en 2013. Son fournisseur lui a transmis le facteur d'émission annuel exprimé en équivalent CO_2. La méthode retenue est donc celle dite « méthode à privilégier ».

Note : Attention à ne pas allouer les bénéfices deux fois (fiches 2-2 et 3-5) si les condensats sont hors du périmètre « déchets ».

Données d'entrée :

- les factures du fournisseur de chaleur fournissent les consommations de vapeur et de condensats en tonnes par mois (cf. tableau ci-après),
- la consommation totale nette de chaleur importée,
- le facteur d'émission moyen annuel de la vapeur provenant du fournisseur : 0,24 kg CO_2e/kWh.

Informations complémentaires :

- D'après les tables de la vapeur surchauffée, il est possible à partir de la température de la vapeur et de sa pression de déterminer son enthalpie exprimée en MJ/t.
- Les condensats renvoyés au fournisseur de chaleur provenant de la condensation de la vapeur reçue de ce dernier, le facteur d'émission de CO_2 des condensats sera considéré comme étant égal au facteur d'émission de CO_2 de la vapeur reçue (exprimé en t CO_2e/GJ).
- Conversion entre Mégawatt heure (MWh) et Gigajoule (GJ) : 1 MWh = 3,6 GJ

FICHE 2-2 : SCOPE 2 - Poste 2-2 du GHG Protocol ou poste 7 de l'article 75 de la loi ENE

Emissions indirectes liées à l'énergie consommée importée à travers un réseau (vapeur, chaleur, froid et air comprimé) à l'exclusion de l'électricité

Type de produit	Vapeur importée	Vapeur importée	Condensat exporté
Pression	11 bar absolu	3 bar absolu	2 bar absolu
Température	300°C	150°C	85°C
Enthalpie	3 050 MJ/t	2 760 MJ/t	0,356 MJ/t
Consommation mensuelle en tonne			
Janvier	27 528	17 112	37 944
Février	24 192	14 784	32 740
Mars	26 040	15 624	35 831
Avril	24 480	14 400	33 826
Mai	25 296	14 136	32 729
Juin	23 760	13 680	32 198
Juillet	22 320	13 392	29 998
Août	21 576	12 648	28 064
Septembre	23 760	12 960	32 314
Octobre	25 296	14 880	35 757
Novembre	25 200	15 120	33 869
Décembre	26 784	16 368	36 248
TOTAL	**296 232**	**175 104**	**401 518**
Consommation annuelle en GJ			
TOTAL	296 232 x 3 050/1000 = 903 508	175 104 x 2 760/1000 = 483 287	401 518 x 356/1000 = 142 940

Tableau 17 : données d'entrée de l'exemple 1 de la fiche 2-2

Consommation nette de chaleur	Emissions annuelles en t CO_2e - Fiche 2-2
903 508 + 483 287 – 142 940 = 1 243 855 GJ	1 243 855 /3,6 x 1000 x 0,24 /1000= 82 923

Tableau 18 : calcul des émissions de l'exemple 1 du poste de la fiche 2-2

FICHE 2-2 : SCOPE 2 - Poste 2-2 du GHG Protocol ou poste 7 de l'article 75 de la loi ENE

Emissions indirectes liées à l'énergie consommée importée à travers un réseau (vapeur, chaleur, froid et air comprimé) à l'exclusion de l'électricité

Exemple 2 : Achat d'air comprimé

L'entreprise GAMMA a externalisé sa production d'air comprimé.

Grâce aux factures mensuelles reçues de son fournisseur d'air comprimé, l'entreprise GAMMA a pu déterminer sa consommation annuelle nette d'énergie thermique l'année considérée.

Son fournisseur lui a transmis la consommation spécifique moyenne du compresseur et ses facteurs d'émission moyens mensuels. La méthode retenue est ici celle dite « méthode privilégiée » (l'approche choisie pour le facteur d'émission de l'électricité doit être en cohérence avec la méthodologie retenue dans la fiche 2-1).

Données d'entrée :

- les factures mensuelles du fournisseur d'air comprimé qui indique les quantités livrées (cf. tableau suivant),
- le facteur d'émission moyen mensuel de l'électricité consommée par le fournisseur (cf tableau suivant).

Informations complémentaires :

- la consommation spécifique d'électricité de la station de compression : 0,124 kWh/Nm^3 air.

	Air comprimé importé (pression : 7 bar absolu)	Consommation d'électricité associée	Facteur d'émission mensuel	Emissions annuelles - Fiche 2-2
Mois	**Nm^3 air**	**MWh**	**g CO_2e / kWh**	**t CO_2e**
Janvier	1 339 200	1 339 200 x 0,124/1000 = 166	48	166 x 1000 x 48/1000000 = 8
Février	1 169 280	145	54	8
Mars	1 361 520	169	57	10
Avril	1 328 400	165	41	7
Mai	1 316 880	163	23	4
Juin	1 306 800	162	19	3
Juillet	1 332 504	165	40	7
Août	1 343 664	167	34	6
Septembre	1 311 120	163	47	8
Octobre	1 303 488	162	50	8
Novembre	1 313 280	163	46	7
Décembre	1 334 736	166	34	6
Total	15 760 872	1 956		82

Tableau 19 : données d'entrée et calcul des émissions de l'exemple 2 de la fiche 2-2

FICHE 3-1 : SCOPE 3 - Poste 3-1 du GHG Protocol ou poste 9 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux produits et services achetés

Définition du poste et identification des sources : Les émissions indirectes provenant de produits et services achetés sont des émissions provenant de biens et services introduits dans l'organisation et non pris en compte dans un autre poste. Ces émissions correspondent à l'extraction, la production et le transport des biens et services achetés[4]. Les types d'émissions peuvent être très différents d'un produit à l'autre.

Pour le secteur de la chimie, la source principale est le plus souvent l'achat des matières premières mais il convient de considérer également des éléments[5] comme :

- les biens d'équipements n'entrant pas dans le poste 3.2 (immobilisation),
- les produits divers comme les emballages,
- les dépenses en service fortement matériel comprenant par exemple le téléphone, la publicité, la maintenance, la recherche,
- les dépenses en service faiblement matériel comprenant par exemple, les banques, les assurances, les avocats, la comptabilité.

Les unités recommandées pour la collecte des données sont à considérer en fonction de leur disponibilité et la façon dont les facteurs d'émission disponibles ou estimés sont exprimés. Cela peut-être la Tonne, le Nombre d'unité, ou l'Euro notamment quand il s'agit de service car la Base Carbone® de l'ADEME fournit des facteurs d'émission en euros pour deux types de services.

PERIMETRE OPERATIONNEL

Pertinence ou exclusion du poste : L'analyse des Bilans GES disponibles (9 au total) montre que dans plus de 50% des sites étudiés, ce poste constitue la première source d'émission de gaz à effet de serre. Il est donc pertinent d'estimer ce poste d'émission.

METHODE D'ESTIMATION DES GES

Type de gaz émis : restitution pour l'ensemble des gaz à effet de serre sans distinction nécessaire par gaz (équivalent CO_2)

Méthode : Pour sélectionner les produits et services les plus émetteurs, commencer par extraire de l'ensemble des produits et services achetés ceux dont la somme des montants totaux en dépense ou en volume ou en poids d'achat représente au moins jusqu'à 80% des montants totaux par type d'unité.

De préférence, privilégier le tonnage comme type d'unité et particulièrement pour les matières premières.

Il faut prendre garde de bien considérer dans la sélection des produits achetés en faible quantité mais qui pourraient présenter des facteurs d'émission extrêmement élevés comme par exemple les métaux précieux.

[4] Dans le cas où l'organisation réalise du fret sortant ou du fret entrant externalisé, les émissions de GES ne sont pas à comptabiliser dans ce poste mais dans le poste fret entrant (fiche 3-4) ou dans le poste fret sortant (fiche 3-9)
[5] Compte tenu des activités de l'industrie chimique, l'estimation des émissions de GES induites par le nombre de repas servis en restaurant d'entreprise est peu pertinente car marginale.

FICHE 3-1 : SCOPE 3 - Poste 3-1 du GHG Protocol ou poste 9 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux produits et services achetés

Pour les produits et services sélectionnés, multiplier les quantités achetées par leur facteur d'émission.

Il convient de privilégier les facteurs d'émission obtenus auprès des fournisseurs. Alternativement des facteurs d'émission sont disponibles via des bases de données comme la Base Carbone® ou via des bases de données d'analyse de cycle de vie (ACV) (cf. section « Méthode d'estimation des émissions de GES par poste émetteur- point 2.2.2 Base de données de facteurs d'émission »).

La somme des émissions ainsi calculée sera ensuite extrapolée à 100%.

Pour chaque produit sélectionné dans le groupe représentant au moins 80% des produits achetés (montants totaux en dépense ou en volume ou en poids d'achat) :

Emissions annuelles d'un produit (t CO_2e) = quantité achetée dans l'année (masse) x facteur d'émission du produit (kg CO_2e/masse)/1000

puis calculer la somme Ep des émissions annuelles des produits sélectionnés.

Pour chaque Service sélectionné dans le groupe représentant au moins 80% des services achetés :

Emissions annuelles d'un service (t CO_2e) = montant acheté dans l'année (€) x facteur d'émission du service (kg CO_2e/€)/1000

puis calculer la somme Es des émissions annuelles des produits sélectionnés.

Pour chaque Emballage sélectionné dans le groupe représentant au moins 80% des emballages achetés :

Emissions annuelles d'un emballage (t CO_2e) = quantité d'emballage achetée dans l'année (masse) x facteur d'émission (kg CO_2e/masse)/1000

puis calculer la somme Ee des émissions annuelles des emballages sélectionnés.

Pour chaque bien d'équipement sélectionné dans le groupe représentant au moins 80% des biens d'équipement achetés :

Emissions annuelles d'un bien d'équipement (t CO_2e) = montant des biens d'équipement achetés dans l'année (€) x facteur d'émission (kg CO_2e/€)/1000

puis calculer la somme Eb des émissions annuelles des biens d'équipement sélectionnés.

Emissions annuelles totales extrapolées

Emissions annuelles totales$_{\text{fiche 3.1}}$ (masse CO_2e) = Ep (masse CO_2e) x 100/80 + Es (masse CO_2e) x 100/80 + Ee (masse CO_2e) x 100/80 + Eb (masse CO_2e) x 100/80

NOTE : si la quantité X sélectionnée dans un groupe est « X>80 », le facteur d'extrapolation est bien sûr 100/X et non pas 100/80.

FICHE 3-1 : SCOPE 3 - Poste 3-1 du GHG Protocol ou poste 9 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux produits et services achetés

Accessibilité des données et services concernés : Ces données seront probablement disponibles auprès du service Comptabilité.

FACTEURS D'EMISSION DE GES

Il convient de privilégier les facteurs d'émission obtenus auprès des fournisseurs. Alternativement des facteurs d'émission sont disponibles via des bases de données comme la Base Carbone® ou via des bases de données d'analyse de cycle de vie (ACV).

INCERTITUDES SUR LES FACTEURS D'EMISSION DE GES

Si le facteur d'émission provient du fournisseur, celui-ci doit déterminer également l'incertitude associée de préférence selon la méthode décrite en section « Méthode d'estimation des émissions de GES par poste émetteur – 6. Incertitude des facteurs d'émission de GES ».

Si le facteur d'émission provient de la Base Carbone® ou d'une base ACV, les incertitudes fournies sont à prendre en compte.

INFORMATIONS GENERALES

Double compte :

Les facteurs d'émission spécifiques au site sont les facteurs qui ont été calculés par les fournisseurs des biens et services spécifiques. Les facteurs d'émission spécifiques au site sont calculés à partir d'une approche fondée sur le cycle de vie. L'ISO 14067 décrit la méthode permettant de calculer ce facteur d'émission. Il convient qu'une organisation utilisant un facteur d'émission fondé sur l'ISO 14067 ne calcule pas les autres émissions indirectes liées à ses produits. Par exemple, si l'organisation achète des bouteilles en plastique, il convient de ne pas prendre en compte le transport entre le producteur de granulés de PET et sa propre usine dans les autres émissions indirectes (fiche 3-4 : fret entrant). Ces émissions sont prises en compte dans le facteur d'émission de la bouteille en PET.

Il existe un autre risque de double comptage en ce qui concerne le facteur d'émission utilisé pour les matériaux contenant des matières recyclées. Si une organisation utilise des matériaux contenant des matières recyclées, les facteurs d'émission ou de captation de GES relatifs à ces produits peuvent tenir compte des émissions évitées dues à la non-production de matières vierges. Dans ce cas, il convient que les émissions dues au recyclage de ces produits (fiche 3-12 : fin de vie des produits) ne tiennent pas compte des émissions évitées dues à la non-production de matières vierges. Il convient que seules les émissions liées à la collecte et au procédé de recyclage soient prises en compte dans la fiche 3-12.

FICHE 3-1 : SCOPE 3 - Poste 3-1 du GHG Protocol ou poste 9 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux produits et services achetés

Franchises :

Les produits et services achetés incluent les franchises en amont. Un franchisé (c'est-à-dire une organisation qui exploite des franchises et règle les montants dus à un franchiseur) déclare l'activité du franchiseur dans ce poste d'émission, y compris toutes les activités du franchiseur (c'est-à-dire une organisation qui cède des licences à d'autres organisations afin de vendre et distribuer ses biens ou ses services contre rémunération, telle que des redevances pour l'utilisation de marques et d'autres services). Il est demandé au franchiseur de préciser la manière dont il a affecté les émissions de GES de ses services. [C]

EXEMPLE

L'entreprise BETA consomme durant l'année de reporting différentes matières premières (méthanol, acide chlorhydrique, soude 50%, papier, etc) ainsi que des emballages (palettes, futs métalliques, carton, etc) et des services (frais des banques, recherche, téléphonie, assurance, etc). L'ensemble des produits consommé est présenté dans les données d'entrée.

Données d'entrée :

MATIERES PREMIERES

- quantité de méthanol consommé : 4 000 t qui représente 50% en termes de poids de l'ensemble des produits achetés
- quantité d'acide chlorhydrique consommée : 2 000 t qui représente 25% en termes de poids de l'ensemble des produits achetés
- quantité de soude consommée : 800 t qui représente 10% en termes de poids de l'ensemble des produits achetés
- quantité des autres produits consommés : 1 200 t qui représente les 15% derniers pourcents restants

EMBALLAGE

- quantité de palettes consommées : 100 t et montant associé : 20 000 € qui représente 40% en termes de montants financiers de l'ensemble des emballages achetés
- quantité de fûts métalliques consommés : 200 pièces et montant associé : 20 000 € qui représente 40% en termes de montants financiers de l'ensemble des emballages achetés
- montant financier des autres emballages consommés : 10 000 € qui correspond aux 20% restants

SERVICES

- frais associés aux banques : 15 000 € qui représente 60% en termes de montants financiers de l'ensemble des services achetés
- frais associés à la recherche : 5 000 € qui représente 20% en termes de montants financiers de l'ensemble des services achetés
- autres frais: 5 000 € qui représente les 20% restants

FICHE 3-1 : SCOPE 3 - Poste 3-1 du GHG Protocol ou poste 9 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux produits et services achetés

Informations complémentaires :

MATIERES PREMIERES

- facteur d'émission du méthanol de la Base Carbone® : 521 kg CO_2e/t
- facteur d'émission de l'acide chlorhydrique de la Base Carbone® : 1 199 kg CO_2e/t
- facteur d'émission de la soude 50% de la Base Carbone® : 587 kg CO_2e/t

EMBALLAGE

- hypothèse : pour les palettes, le facteur d'émission retenu est celui relatif aux caisses en bois, soit facteur d'émissions des palettes de la Base Carbone® : 700 kg CO_2e/t
- hypothèses : pour les fûts métalliques, les hypothèses faites consistent à considérer que ce produit est entièrement en acier et de ce fait, le facteur d'émission retenu est celui relatif à l'acier neuf, soit facteur d'émissions de l'acier neuf de la Base Carbone® : 3 190 kg CO_2e/t et d'autre part, le poids d'un fût métallique est de 18 kg

SERVICES

- facteur d'émission pour les banques (service faiblement matériel) de la Base Carbone® : 36,7 kg $CO_2e/€$
- facteur d'émission pour la recherche (service fortement matériel) de la Base Carbone® : 110 kg $CO_2e/€$

Données d'entrée	Volume	Répartition par rapport au total	Inclusion dans le calcul	Donnée d'activité	Facteur d'émission	Emissions (t CO_2e)
MATIERES PREMIERES						
Méthanol	4 000 t	50%	Oui	4 000 t	521 kg CO_2e/t	4000 x 521/1000 = 2 084
Acide chlorhydrique	2 000 t	25%	Oui	2 000 t	1 199 kg CO_2e/t	2 000 x 1 199 /1000= 2 398
Soude 50%	800 t	10%	Oui	800 t	587 kg CO_2e/t	800 x 587 /1000= 470
SOMME DES EMISSIONS ESTIMEES		85% (> seuil 80%)				4 952
Autres	1 200 t	15%	Non		Non estimé	
TOTAL RECALCULE		100%				4 952 x 100%/85% = 5 825

Tableau 20 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 3-1

FICHE 3-1 : SCOPE 3 - Poste 3-1 du GHG Protocol ou poste 9 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux produits et services achetés

Données d'entrée	Volume	Répartition par rapport au total	Inclusion dans le calcul	Donnée d'activité	Facteur d'émission	Emissions (t CO_2e)
EMBALLAGE						
Palettes	20 k€	40%	Oui	100 t	700 kg CO_2e/t	100 x 700/1000 = 70
Fûts métalliques	20 k€	40%	Oui	200 x 18 /1000 = 3,6 t	3 190 kg CO_2e/t	3,6 x 3190/1000 = 11
SOMME DES EMISSIONS ESTIMEES		80% (= seuil 80%)				81
Autres	10 k€	20%	Non		Non estimé	
TOTAL RECALCULE		100%				81x100%/ 80% = 101

Tableau 21 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 3-1 (suite)

Données d'entrée	Volume	Répartition par rapport au total	Inclusion dans le calcul	Donnée d'activité	Facteur d'émission	Emissions (t CO_2e)
SERVICES						
Banque	15 k€	60%	Oui	15 k€	36,7 kg CO_2e/k€	15 x 36,7 /1000 = 0,5
Recherche	5 k€	20%	Oui	5 k€	110 kg CO_2e/k€	5 x 110 /1000 = 0,5
SOMME DES EMISSIONS ESTIMEES		80% (= seuil 80%)				1
Autres	5 k€	20%	Non		Non estimé	
TOTAL RECALCULE		100%				1 x 100%/80% = 1,25
TOTAL RECALCULE POUR L'ENSEMBLE DES CATEGORIES - FICHE 3-1						5 825 + 101 + 1= 5 928

Tableau 22 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 3-1 (suite)

FICHE 3-2 : SCOPE 3 - Poste 3-2 du GHG Protocol ou poste 10 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux biens immobilisés

Définition du poste et identification des sources : Ce poste d'émission inclut toutes les émissions en amont provenant de la production de biens d'équipement achetés ou acquis par l'organisation réalisant le bilan GES. Les immobilisations se composent de biens d'équipement utilisés par l'organisation pour fabriquer un produit, fournir un service, ou pour vendre, entreposer ou livrer des marchandises. Elles possèdent une durée de vie prolongée et elles ne sont, ni transformées ni vendues à une autre organisation ou à des consommateurs.

Les biens d'équipement peuvent être des équipements, des machines, des bâtiments, des installations et des véhicules. En comptabilité générale, les immobilisations sont traitées comme des actifs fixes ou des installations corporelles.

Il convient que les émissions de GES provenant de l'utilisation ou l'exploitation de biens d'équipement par l'organisation réalisant le bilan GES soient prises en compte dans les émissions directes (pour l'utilisation de combustibles, par exemple) ou dans les émissions indirectes d'énergie (pour la consommation d'électricité, par exemple) et non dans le poste de la fiche 3-2 (Immobilisations).

La principale différence entre les postes d'émissions «Produits et services achetés» et «Immobilisations» réside dans la durée d'utilisation. Les produits achetés, fréquemment désignés par le terme «consommables», sont acquis pour la transformation ou la vente dans un bref délai (de quelques jours à moins d'un an), alors que les immobilisations sont utilisées pendant des périodes beaucoup plus longues (éventuellement de 5 à 50 ans). Dans certains cas, il peut être difficile de déterminer si un type de produit acheté particulier constitue un bien d'équipement. Le cas échéant, l'organisation décrit et justifie son choix de façon claire, puis s'assure qu'il n'y a aucun double compte entre la fiche 3-1 (Produits et services achetés) et la fiche 3-2 (Immobilisations).

Durée d'amortissement

La durée de vie prolongée des biens d'équipement par rapport à la période de temps de l'inventaire des GES de l'organisation (en général un an) conduit à la sélection d'une méthode d'amortissement permettant d'affecter des émissions de GES en amont survenues pour la production de biens d'équipement en proportion de la part détenue.

Plusieurs méthodes sont possibles :

Méthode 1 : La méthode d'amortissement est celle utilisée par le service de comptabilité générale de l'organisation, ce qui permet de garantir la conformité aux règles de comptabilité générale.

Méthode 2 : L'organisation peut également amortir les émissions provenant d'un équipement à partir de la durée de vie réelle de cet équipement. Cette approche permet d'informer plus facilement les parties prenantes internes et externes à propos des variations de l'inventaire des émissions de GES d'une année sur l'autre.

Méthode 3 : Une troisième possibilité consiste à ne pas réaliser d'amortissement. L'organisation tient compte des émissions complètes liées aux immobilisations dans l'inventaire des émissions de GES datant de l'année d'achat des équipements. Pour la communication interne et externe, cette méthode de comptage ne permet pas d'avoir un aperçu général cohérent de la comparaison du bilan des émissions de GES d'une année sur l'autre. Dans ce cas, il n'existe plus aucune différence entre la comptabilisation des GES du poste de la fiche 3-1 (Produits et services achetés) et celui de la fiche 3-2 (Immobilisations).

FICHE 3-2 : SCOPE 3 - Poste 3-2 du GHG Protocol ou poste 10 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux biens immobilisés

Attention, pour les méthodes d'amortissement 1 et 2, l'entreprise ne doit pas oublier de prendre en compte les biens qui sont toujours en cours d'amortissement l'année où l'entreprise réalise son bilan GES.

Pour le secteur de la chimie, la méthode préconisée est celle qui ne tient pas compte de l'amortissement (cas n°3 ci-dessus) : toutes les émissions de GES des biens achetés l'année du reporting sont comptabilisées l'année du reporting.

PERIMETRE OPERATIONNEL

Pertinence ou exclusion du poste : L'analyse des Bilans GES disponibles (7 au total ayant quantifié ce poste) montre que dans plus de 50% des sites étudiés, ce poste constitue au mieux la quatrième source d'émission. Même si ce poste ne constitue donc pas un poste prioritaire pour l'organisation, il est tout de même intéressant de l'estimer.

METHODE D'ESTIMATION DES GES

Type de gaz émis : restitution pour l'ensemble des gaz à effet de serre sans distinction nécessaire par gaz (équivalent CO_2)

Données générales pour les méthodes : Dans un premier temps, il convient de lister en détail tous les biens acquis par l'organisation l'année du reporting selon la liste ci-dessous qui correspond aux quatre sources principales d'investissement décrites dans le guide sectoriel de l'UNIFA [N] :

- les constructions industrielles,
- les aménagements d'infrastructures (parking, aires de stockage, etc),
- le matériel d'usine,
- le matériel de transport (chariot élévateur, voiture de fonction, etc),

Le parc informatique et le mobilier ne sont donc pas estimés.

Méthode à privilégier : La méthode à privilégier est celle basée sur le montant financier des investissements pour chacune des sources présentées précédemment.

$\text{Emissions annuelles}_{\text{fiche 3.2}}$ (t CO_2e) = Σ investissement d'une source (k€) x facteur d'émission de la source (kg CO_2e/k€)/1000

Les facteurs d'émission à retenir sont ceux déterminés dans le cadre du guide sectoriel de l'UNIFA, transmis par l'UNIFA en son annexe 4 [N] et présentés dans le tableau suivant :

FICHE 3-2 : SCOPE 3 - Poste 3-2 du GHG Protocol ou poste 10 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux biens immobilisés

Source	Facteur d'émission (kg CO_2e/k€)
constructions industrielles	815
aménagements d'infrastructures	815
matériel d'usine	181
matériel de transport	294

Tableau 23 : facteurs d'émission à utiliser pour les biens immobilisés pour la méthode basée sur les investissements en euros

Méthode secondaire : Cette méthode est basée sur les facteurs d'émission moyens par bien disponibles, soit dans la Base Carbone®, soit dans des bases ACV.

Les émissions sont estimées de la manière suivante :

Constructions industrielles et aménagement d'infrastructures diverses

Emissions annuelles (t CO_2e) = superficie (m^2) x facteur d'émission (kg CO_2e/m^2)/1000

Matériel d'usine et matériel de transport

Emissions annuelles (t CO_2e) = poids (t) x facteur d'émission (kg CO_2e/t)/1000

TOTAL

Emissions annuelles totales$_{\text{fiche 3.2}}$ (t CO_2e) = Emissions annuelles des constructions industrielles et aménagement d'infrastructures (t CO_2e) + émissions annuelles du matériel d'usine et matériel de transport (t CO_2e)

Accessibilité des données et services concernés : Les données sur les biens investis (données financières pour la méthode à privilégier ou données en nombre d'entité pour la méthode secondaire) seront probablement disponibles auprès du service Comptabilité.

Pour le poids du matériel d'usine et du matériel de transport utilisable pour la méthode secondaire, les données seront à collecter auprès des fournisseurs directement.

Si besoin, les durées comptables d'amortissement seront disponibles auprès du service comptable.

FACTEURS D'EMISSION DE GES

Le facteur d'émission, exprimé en équivalent CO_2, provient, soit du guide sectoriel de l'UNIFA [N] pour la méthode à privilégier, soit de la Base Carbone® ou d'une base ACV pour la méthode secondaire.

FICHE 3-2 : SCOPE 3 - Poste 3-2 du GHG Protocol ou poste 10 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux biens immobilisés

INCERTITUDES SUR LES FACTEURS D'EMISSION DE GES

Pour le facteur d'émission provenant de la Base Carbone® ou d'une base ACV, les incertitudes fournies sont à prendre en compte.

Pour le facteur d'émission provenant du guide sectoriel de l'UNIFA [N], les incertitudes communiquées sont à retenir pour les calculs. Elles sont de 70% quelque soit le bien amorti.

EXEMPLE

La méthode d'amortissement retenue par l'entreprise GAMMA est celle qui considère que toutes les émissions émises par un bien acheté l'année N sont comptabilisées par l'entreprise dans son bilan de l'année N.

L'entreprise GAMMA a acheté l'année de son bilan plusieurs biens qui se répartissent de la façon suivante.

Données d'entrée :

- construction industrielle : 908 k€
- aménagement de terrain : 1 k€
- matériel entreprise : 3 820 k€
- matériel de transport : 126 k€

Informations complémentaires :

- facteur d'émission pour la construction industrielle : 815 kg CO_2e/k€
- facteur d'émission aménagement de terrain : 815 kg CO_2e/k€
- facteur d'émission matériel entreprise : 181 kg CO_2e/k€
- facteur d'émission matériel de transport : 294 kg CO_2e/k€

Source	Emissions (t CO_2e)
Constructions industrielles	908 x 0,815 = 740,0
Aménagement de terrain	1 x 0,815 = 0,8
Matériel entreprise	3 820 x 0,181 = 691,4
Matériel de transport	126 x 0,294 = 37,0
Emissions totales annuelles - Fiche 3-2	740 + 0,8 + 691,4 + 37 = 1 469,2

Tableau 24 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 3-2

FICHE 3-3 : SCOPE 3 - Poste 3-3 du GHG Protocol ou poste 8 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux combustibles et à l'énergie non incluses en scopes 1 et 2

Définition du poste et identification des sources :

Ce poste d'émission comprend les émissions en amont de sources d'énergie associées :

- aux combustibles consommés par l'organisation réalisant le bilan GES (voir postes des fiches 1-1 et 1-2),
- à l'électricité ou à la vapeur importée pour son usage par l'organisation réalisant le bilan GES pour son propre usage (postes des fiches 2-1 et 2-2),
- à l'électricité ou à la vapeur achetée par l'organisation réalisant le bilan GES et revendue par celle-ci à un consommateur final.

Pour les combustibles, les émissions à prendre en compte sont celles générées durant toutes les étapes qui se déroulent avant leur combustion (extraction, production, transformation, transport, distribution). Les émissions peuvent être imputées, par exemple, à la combustion de carburants consommés pour transporter les combustibles ou à des pertes de combustibles pendant le transport (émissions fugitives de gaz naturel dues à des fuites dans les canalisations), etc[6].

Pour l'électricité, la vapeur ou l'air comprimé, achetée par l'organisation pour son propre usage, les émissions à prendre en compte sont d'une part, les émissions en amont des unités de génération liées aux combustibles consommés pour la production de ces énergies (hors émissions de combustion qui sont reportées en scope 2) et d'autre part, les émissions liées aux consommations et aux pertes d'énergie dans les réseaux de transport et de distribution situés entre les unités de production et les installations de l'organisation réalisant le bilan GES. Ce poste inclut donc en particulier les émissions liées à l'extraction, la production la transformation et le transport des combustibles utilisés pour la production de l'électricité et de vapeur et les pertes par effet Joule dans les réseaux de transport et de distribution d'électricité et par déperdition thermique dans les réseaux de distribution de vapeur.

Pour l'électricité, la vapeur ou l'air comprimé, achetée par l'organisation et revendue par celle-ci à des consommateurs tiers, les émissions à prendre en compte sont celles de l'ensemble de la chaîne de production, depuis l'extraction des combustibles utilisés pour la production de ces énergies, jusqu'à la livraison de celle-ci à l'organisation réalisant le bilan GES. Pour cette catégorie, en plus des émissions décrites ci-dessus, il faut aussi prendre en compte les émissions liées à la génération d'électricité, de vapeur ou d'air comprimé qui n'ont pas été comptabilisées en scope 2 (postes des fiches 2-1 et 2-2).

PERIMETRE OPERATIONNEL

Pertinence ou exclusion du poste : Ce poste, inclus dans le scope 3, est à quantifier par l'organisation du fait de la contribution de ce poste aux émissions globales.

METHODE D'ESTIMATION DES GES

Type de gaz émis : restitution pour l'ensemble des gaz à effet de serre sans distinction nécessaire par gaz (équivalent CO_2)

[6] On occulte les émissions de GES générées par la construction des infrastructures de production, de transport et de distribution de l'énergie.

FICHE 3-3 : SCOPE 3 - Poste 3-3 du GHG Protocol ou poste 8 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux combustibles et à l'énergie non incluses en scopes 1 et 2

Méthode à privilégier : La quantité exacte d'énergie achetée (combustible, électricité, vapeur, air comprimé…) par l'organisation au cours de l'année du reporting est connue ainsi que le fournisseur de l'énergie. Le fournisseur transmet directement à l'organisation le facteur d'émission amont associé à sa production qui inclut le taux de perte dans les réseaux de distribution d'électricité et de vapeur.

Emissions annuelles$_{\text{fiche 3.3}}$ (t CO_2e) = consommation annuelle (MWh) x facteur d'émission moyen annuel du fournisseur pour les émissions amont (kg CO_2e/MWh)/1000

Pour l'énergie achetée (électricité,vapeur…) et revendue à des consommateurs tiers, il faut ajouter les émissions liées à leur génération dans les unités de production du fournisseur.

Méthode secondaire : La quantité exacte d'énergie achetée (combustible, électricité, vapeur) par l'organisation l'année du reporting est connue ainsi que le réseau qui dessert l'organisation. Le fournisseur ne dispose pas d'information sur ses émissions amont et sur le taux de perte dans les réseaux de distribution. Cette méthode préconise donc d'utiliser les facteurs par défaut provenant, soit de la Base Carbone®, soit d'autre bases de données.

Cette quantité est ensuite multipliée par le facteur d'émission par défaut, exprimé en équivalent CO_2.

Attention de ne pas oublier de comptabiliser en plus les pertes liées au transport dans le cas de l'électricité et de la vapeur disponibles également dans la Base Carbone® ou dans d'autres bases de données d'analyse de cycle de vie (ACV).

Consommation de combustible – partie amont

Emissions annuelles$_{\text{fiche 3.3}}$ (t CO_2e) = consommation annuelle (unité énergétique) x facteur d'émission par combustible – partie amont (kg CO_2e/unité énergétique)/1000

Consommation d'électricité et de vapeur – partie amont

Emissions annuelles$_{\text{fiche 3.3}}$ (t CO_2e) = consommation annuelle (kWh) x taux de perte (%)/(100%-taux de perte (%)) x facteur d'émission – partie amont (kg CO_2e/kWh)/1000

Accessibilité des données et services concernés : Les données de consommation seront probablement disponibles auprès du service qui gère les factures (attention à bien prendre en compte la période considérée).

FACTEURS D'EMISSION DE GES

Dans la méthode à privilégier, le facteur d'émission exprimé en équivalent CO_2 provient du fournisseur.

Dans le cas de la méthode secondaire, le facteur d'émission exprimé en équivalent CO_2 provient de la Base Carbone® ou d'une autre base de données ACV.

FICHE 3-3 : SCOPE 3 - Poste 3-3 du GHG Protocol ou poste 8 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux combustibles et à l'énergie non incluses en scopes 1 et 2

INCERTITUDES SUR LES FACTEURS D'EMISSION DE GES

Si le facteur d'émission provient du fournisseur, celui-ci doit déterminer également l'incertitude associée de préférence selon la méthode décrite en section « Méthode d'estimation des émissions de GES par poste émetteur – 3. Incertitude des facteurs d'émission de GES ».

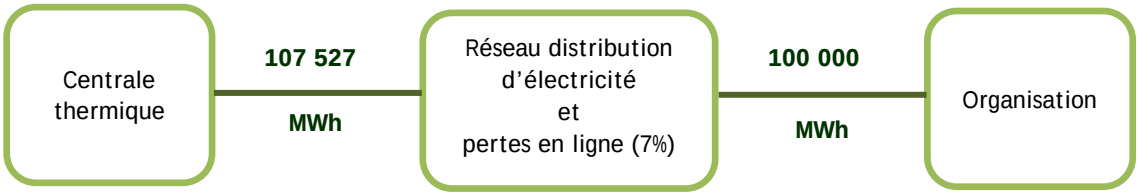
Si le facteur d'émission provient de la Base Carbone® ou d'autres bases de données ACV, les incertitudes fournies sont à prendre en compte.

INFORMATIONS GENERALES

Schéma explicatif

L'annexe II présente de façon schématique les différentes sources d'émission potentielles dans le cas de l'énergie.

Exemple associé aux pertes en ligne



107 527 MWh x (100%-7%) = 100 000 MWh

Pour une production par la centrale thermique de 107 527 MWh, seuls 100 000 MWh seront fournis à l'organisation du fait des pertes en ligne.

EXEMPLE

Comme mentionné dans les fiches précédentes, l'entreprise LAMBA consomme sur l'année deux types de combustibles : du gaz naturel et du fioul domestique ainsi que de l'électricité. Les facteurs d'émission amont sont disponibles dans la Base Carbone®.

Données d'entrée :

- consommation de gaz naturel = 6 699 MWh PCI (cf. exemple de la fiche 1-1)
- consommation de fioul domestique = 12 200 litres (cf. exemple de la fiche 1-1)
- consommation d'électricité de l'organisation, provenant du fournisseur EDF = 60 768 MWh (cf. exemple de la fiche 2.1)
- électricité achetée revendue = 15 265 MWh

FICHE 3-3 : SCOPE 3 - Poste 3-3 du GHG Protocol ou poste 8 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux combustibles et à l'énergie non incluses en scopes 1 et 2

Informations complémentaires :

- facteur d'émission amont du gaz naturel = 37 kg CO_2e/MWh PCI
- facteur d'émission amont du fioul domestique = 0,563 kg CO_2e/litre
- facteur d'émission amont de l'électricité (y compris les pertes en ligne) (valeur moyenne) = 26 kg CO_2e/MWh
- facteur d'émission moyen annuel du réseau EDF déterminé à partir de l'exemple de la fiche 2.1 = 41 kg CO_2e/MWh (hors pertes en ligne) (calcul : 2 500 t CO_2e/ 60 768 MWh)

	Emissions (t CO_2e)
Gaz naturel (amont des combustibles)	6 699 x 37 / 1 000 = 247
Fioul domestique (amont des combustibles)	12 200 x 0,563 /1000= 7
Electricité achetée consommée (amont des combustibles et transport/distribution)	60 768 x 26 / 1 000 = 1 580
Electricité achetée revendue (amont des combustibles et transport/distribution)	15 265 x 26 / 1 000 = 397
Electricité achetée revendue (production d'électricité)	15 265 x 41 / 1 000 = 626
Emissions totales annuelles - Fiche 3-3	1 580 +247 +7 + 397 + 626 =2 857

Tableau 25 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 3-3

FICHE 3-4 : SCOPE 3 - Poste 3-4 du GHG Protocol ou poste 12 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées au fret entrant (transport amont et distribution)

Définition du poste et identification des sources : Les émissions indirectes dues au transport proviennent principalement des combustibles brûlés dans des sources mobiles n'appartenant pas ou n'étant pas sous le contrôle de l'organisation. Les sources en question peuvent inclure, sans toutefois s'y limiter, les véhicules motorisés, les camions, les avions, les locomotives de chemin de fer et les navires. Il convient également de prendre en compte les gaz réfrigérants (pour le transport par camion frigorifique, par exemple).

Si les véhicules appartiennent ou sont sous le contrôle de l'organisation, il convient que les émissions soient prises en compte dans le poste de la fiche 1-2, parmi les émissions directes. Les émissions de ce poste proviennent du transport des marchandises dont le coût est supporté par l'organisation.

Tous les types de transport sont pris en compte : route, rail, air et mer. Les émissions provenant du transport de marchandises peuvent être dues aux premiers fournisseurs ou à d'autres fournisseurs de la chaîne d'approvisionnement. [C]

PERIMETRE OPERATIONNEL

Pertinence ou exclusion du poste : L'analyse des Bilans GES disponibles (8 sur les 10 ont quantifié ce poste) montre que parfois ce poste est classé en seconde ou troisième position en termes d'émissions mais que fréquemment il se situe plutôt au mieux en quatrième position.

Ce poste d'émission est à quantifier par l'organisation.

METHODE D'ESTIMATION DES GES

Type de gaz émis : restitution pour l'ensemble des gaz à effet de serre sans distinction nécessaire par gaz (équivalent CO_2)

Méthode à privilégier : Cette méthode est celle dite des « tonnes.km ». Elle consiste à identifier dans un premier temps tous les déplacements liés aux produits achetés, par mode de transport.

Pour chacun des trajets, il convient d'identifier les kilomètres effectués, le lieu de départ ou la distance effectuée si elle est directement connue, le mode de transport associé en distinguant selon le modèle (cf. tableaux suivants). Regrouper ensuite ces informations par modèle. Toutefois, en cas d'indisponibilité des données d'entrée, en particulier pour le transport maritime, l'organisation devra se baser sur des valeurs moyennes.

Pour chaque modèle identifié, réaliser ensuite le produit entre le tonnage et les kilomètres effectués par ligne de transport. Ainsi, les résultats des « tonnes.km » par modèle sont disponibles.

Ces données d'activité par modèle sont ensuite multipliées par les facteurs d'émission par défaut de la Base Carbone®. Ces facteurs d'émission sont estimés sur la base d'un taux de charge utile moyen et d'un taux d'utilisation moyen du transport. Ils incluent l'ensemble des GES.

Selon la Base Carbone®, les différents modèles pouvant être utilisés sont présentés dans les tableaux suivants. Ces tableaux sont les mêmes que ceux présentés dans la fiche 3.9.

FICHE 3-4 : SCOPE 3 - Poste 3-4 du GHG Protocol ou poste 12 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées au fret entrant (transport amont et distribution)

Transport routier
Véhicule utilitaire léger, PTAC 3,5 t, express, ramasse distribution, colis
Porteur PTAC 19 t, messagerie, ramasse distribution
Camion remorque grand volume 26 t
Camion remorque porte voitures 35 t
Camion remorque grand volume 40 t
Tracteur semi-remorque chassis porte conteneur 40T
Porteur 7,5 t, transport de marchandises diverses
Porteur 12 t, transport de marchandises diverses
40 t, transport de marchandises diverses, longue distance

Tableau 26 : liste des modèles disponibles pour le transport routier dans la Base Carbone®

Transport aérien
> 250 sièges, 3000-4000 km
> 250 sièges, 4000-5000 km
> 250 sièges, 5000-6000 km
> 250 sièges, 6000-7000 km
> 250 sièges, 7000-8000 km
> 250 sièges, 8000-9000 km
> 250 sièges, 9000-10000 km
> 250 sièges, 10000-11000 km
> 250 sièges, > 11000 km

Tableau 27 : liste des modèles disponibles pour le transport aérien dans la Base Carbone®

FICHE 3-4 : SCOPE 3 - Poste 3-4 du GHG Protocol ou poste 12 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées au fret entrant (transport amont et distribution)

Transport ferroviaire
Train en France, marchandises légères, électricité
Train en France, marchandises légères, gazole
Train en France, marchandises légères, mixte
Train en France, marchandises moyennement denses, électricité
Train en France, marchandises moyennement denses, gazole
Train en France, marchandises moyennement denses, mixte
Train en France, marchandises denses, électricité
Train en France, marchandises denses, gazole
Train en France, marchandises denses, mixte

Tableau 28 : liste des modèles disponibles pour le transport ferroviaire dans la Base Carbone®

Transport maritime
Capesize
Handymax
Handysize
Panamax
Petit vraquier fluvio-maritime
Petit GPL
VLGC (Very Large Gas Carrier)
Aframax
Handy product
Petit product tanker
VLCC (Very Large Cruder)
Ferry de jour
Ferry de nuit
Ferry ro-pax
Porte conteneur en distinguant le nombre d'EVP (équivalent vingt pieds) : 800 / 1600 / 2200 / 5500 / 9500

Tableau 29 : liste des modèles disponibles pour le transport maritime dans la Base Carbone®

FICHE 3-4 : SCOPE 3 - Poste 3-4 du GHG Protocol ou poste 12 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées au fret entrant (transport amont et distribution)

Transport fluvial
Roulier ro-ro
Automoteurs < 400 t
Automoteurs 400 - 650 t
Automoteurs 650 -1000 t
Automoteurs 1000 - 1500 t
Automoteurs > 1500 t
Pousseurs 295 - 590 kW
Pousseurs 590 - 880 kW
Pousseurs > 880 kW (conteneurs maritimes)
Pousseurs > 880 kW (hors conteneurs maritimes)

Tableau 30 : liste des modèles disponibles pour le transport fluvial dans la Base Carbone®

Méthode secondaire : Depuis le 1er octobre 2013, les entreprises de transports de marchandises, quel que soit le mode de transport utilisé, doivent informer leurs clients des émissions de CO_2 induites par leur prestation. Ce dispositif permet de valoriser les transports les moins émetteurs de CO_2.

Cette méthode proposée est donc directement basée sur la collecte des données d'émissions de CO_2 transmises par les entreprises de marchandises. L'avantage de cette méthode provient de la disponibilité de la donnée de base.

Toutefois, si l'information recueillie n'est pas satisfaisante, l'organisation peut réaliser elle-même les calculs selon la méthodologie décrite dans le guide méthodologique du Ministère de l'Ecologie « info CO_2 transport » [O] à l'aide des valeurs par défaut proposées.

Toutefois, dans cette méthode, seules les émissions de CO_2 sont communiquées, il convient d'appliquer un facteur correctif aux émissions résultantes afin d'intégrer les gaz à effet de serre non comptabilisés. Ce facteur correctif proposé est de 3% conformément à la méthode proposée dans la réglementation en vigueur.

$$\textbf{Emissions annuelles}_{\text{fiche 3.4}}\ (\text{t } CO_2e) = \Sigma\ \text{émissions des différents transporteurs (t } CO_2) \times 1{,}03$$

Accessibilité des données et services concernés : Les données seront probablement disponibles auprès du service qui gère les factures.

FICHE 3-4 : SCOPE 3 - Poste 3-4 du GHG Protocol ou poste 12 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées au fret entrant (transport amont et distribution)

FACTEURS D'EMISSION DE GES

Pour la méthode à privilégier, les facteurs d'émission exprimés en équivalent CO_2 proviennent de la Base Carbone®.

INCERTITUDES SUR LES FACTEURS D'EMISSION DE GES

Si les données d'émission proviennent du fournisseur dans le cadre de l'information sur le CO_2 des transports, celui-ci doit également déterminer l'incertitude associée de préférence selon la méthode décrite en section « Méthode d'estimation des émissions de GES par poste émetteur – 3. Incertitude des facteurs d'émission de GES ».

Si le facteur d'émission provient de la Base Carbone®, les incertitudes fournies sont à prendre en compte.

EXEMPLE

L'entreprise GAMMA achète différentes matières premières qui proviennent de plusieurs pays différents. Ces matières sont transportées par bateau puis par camion jusqu'au site ou directement en camion ou directement en train. L'ensemble des différentes matières premières ainsi que les t.km associés par mode de transport est présenté ci-après.

Données d'entrée :

- données sur les t.km par mode de transport et par produit

		t.km		
Type de matière première	Informations	Bateau	Train	Camion
NH_3	Hypothèse : kilométrage moyen pour l'Europe de 6 000 km en bateau et de 250 km en camion	$11\ 262.10^5$	-	$46\ 925.10^3$
Acide phosphorique	Hypothèse : kilométrage moyen pour l'Afrique du Nord de 1 500 km en bateau et de 250 km en camion	36.10^6	-	6.10^6
Dolomie	Hypothèse : kilométrage moyen pour l'Europe de 300 km en camion	-	-	3.10^6
Chlorure de potassium	Hypothèse : kilométrage moyen pour l'Europe de 1 300 km en train	-	$34,3.10^6$	-
Borate de calcium	Lieu : Turquie / transport : camion	-	-	196.10^3

- hypothèses retenues par mode de transport :
  - ✓ le transport par route s'effectue avec des camions de type « camion remorque 26 t »
  - ✓ le transport par train s'effectue avec des trains de type « marchandises moyennement denses, mixte (carburant) »
  - ✓ le transport maritime s'effectue avec des portes-conteneurs de type « 2200 EVP »

FICHE 3-4 : SCOPE 3 - Poste 3-4 du GHG Protocol ou poste 12 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées au fret entrant (transport amont et distribution)

Informations complémentaires :

Les facteurs d'émission proviennent de la Base Carbone®.

Facteur d'émission en kg CO_2e/(t.km)		
Bateau *« porte conteneur, 2200 EVP »*	Train *« train, marchandises moyennement denses, mixte »*	Camion *« camion remorque 26t »*
0,02	$4,32.10^{-3}$	0,178

Tableau 31 : facteurs d'émission de l'exemple du poste de la fiche 3-4

	Emissions (t CO_2e)			
	Bateau	Train	Camion	Total
NH_3	11262.10^5 x0,02/1000 = 22 524	-	46925.10^3x0,178/1000 = 8 352	30 876
Acide phosphorique	36.10^6 x0,02/1000 = 720	-	6.10^6x0,178/1000 = 1 068	1 788
Dolomie	-	-	3.10^6x0,178/1000 = 534	534
Chlorure de potassium	-	$4,32.10^{-3}$ x $34,3.10^6$/1000 = 148	-	148
Borate de calcium	-	-	196.10^3x0,178/1000 = 35	35
		Emissions totales annuelles - Fiche 3-4		33 381

Tableau 32 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 3-4

FICHE 3-5 : SCOPE 3 - Poste 3-5 du GHG Protocol ou poste 11 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux déchets générés

Définition du poste et identification des sources : Ce poste permet d'estimer les émissions de gaz à effet de serre liées au traitement de fin de vie **des déchets solides banals, non banals** (déchets dangereux, fuites non énergétiques de fin de vie) et **des eaux usées**, qui **sont directement produits par l'entité** faisant son bilan GES.[L]

NOTE : Ce poste ne comprend pas les émissions de fabrication des matériaux qui deviendront des déchets (puisque ces émissions sont déjà prises en compte dans le poste de la fiche 3-1 « achat des produits et services »).

Type de déchets à considérer	Commentaires
Déchets banals	Les déchets à renseigner incluent : les emballages des achats de l'entité (blisters plastiques, vieux fûts, verre, cartons, etc.), les déchets de fabrication (copeaux non récupérés sur place, vieux papiers, etc.), les déchets alimentaires (restaurant du personnel, etc.), certains consommables après usage (vieux papiers, gobelets en plastique,…), éventuellement les déchets verts (tontes, etc.).
Déchets dangereux	Les déchets dangereux n'engendrent pas d'émissions à cause de leur toxicité, mais à cause de la quantité d'énergie fossile utilisée pour leur transport, leur confinement, leur stockage ou leur traitement.
Fuites non énergétiques de fin de vie	Ce poste doit être considéré uniquement si des produits ou équipements émettant des GES (CO_2, N_2O, CH_4, halocarbures) sont mis en rebut.
Eaux usées	Les eaux usées peuvent émettre du méthane, qui est l'un des GES retenus dans le cadre du Protocole de Kyoto, quand elles sont rejetées dans l'environnement sans épuration et qu'elles contiennent une charge organique. **Ce poste peut être négligé si l'activité du site n'a pas ou très peu de rejets organiques.** Des émissions ne sont à estimer que **pour les eaux usées rejetées sans traitement dans l'environnement et pour les eaux stagnantes**. On ne peut en aucun cas les appliquer à une industrie qui épure ses eaux avant de les rejeter, ou à une industrie qui envoie ses eaux usées dans une station collective qui les épure très peu de temps après leur rejet. En pratique, très peu d'organisation sont concernées en France. Par ailleurs, les eaux usées peuvent également émettre du N_2O dans le cas des stations d'épuration. Ces émissions sont essentiellement liées à l'étape de nitrification.

Tableau 33 : nature des déchets à considérer dans l'évaluation

Les émissions provenant de l'élimination de déchets solides et liquides générés par l'organisation ont plusieurs origines :

- les émissions induites par le procédé de traitement,
- les émissions induites par le transport du fait de la collecte (de l'organisation jusqu'au lieu de traitement),
- les émissions induites par le fonctionnement du centre de traitement.

FICHE 3-5 : SCOPE 3 - Poste 3-5 du GHG Protocol ou poste 11 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux déchets générés

Les émissions provenant de l'élimination de déchets solides et liquides générés par l'organisation dépendent **de la nature des déchets (banals, non banals, eaux usées), de leur quantité et de leur mode traitement (mise en décharge, incinération avec ou sans valorisation énergétique, traitement biologique, recyclage, stabilisation des déchets dangereux)**.

PERIMETRE OPERATIONNEL

Pertinence ou exclusion du poste : L'analyse des Bilans GES disponibles pour le secteur de la chimie (7 installations sur les 10 analysées ont estimé ce poste) montre que ce poste est fréquemment classé en quatrième position et plus en termes de contribution aux émissions globales. Dans certains cas, le poste peut se retrouver en première (1 fois), seconde (1 fois) ou troisième position (1 fois) en termes d'émissions (moins fréquent).

Ce poste d'émission est donc à quantifier par l'organisation réalisant son bilan GES. De plus, ce poste constitue un levier d'action pour l'organisme pour réduire ses émissions de GES.

METHODE D'ESTIMATION DES GES

Type de gaz émis : En fonction du type de déchets, les principaux GES pouvant être générés sont :

- du CO_2 (dégradation du carbone fossile et biogénique contenu dans les déchets) ;
- du CH_4 (décomposition des matières en enfouissement ou de la combustion de matière) ;
- des HFC (pour la fin de vie des équipements de climatisation et de réfrigération) ;
- du N_2O (qui est émis lors de l'incinération ou du traitement biologique).

Toutefois, la restitution pour l'ensemble des gaz à effet de serre se fait sans distinction par gaz (équivalent CO_2).

Méthode d'estimation des émissions de GES :

1. Cas des déchets banals et déchets dangereux

Méthode à privilégier :

Données d'activités à collecter : nature, quantité et type de traitement (% envoyé en décharge, incinération avec ou sans valorisation énergétique, recyclage et traitement biologique) de chaque flux de déchets produits.

- **Déchets banals**

Facteurs d'émission à utiliser : la Base Carbone® propose des facteurs d'émissions moyens pour chaque type de traitement et type de déchets.

- **Déchets dangereux (DD)**

Facteurs d'émission à utiliser: il est recommandé de calculer les facteurs d'émission adaptés à ses propres déchets dangereux en interrogeant le gestionnaire de déchets qui les gère.

Sur la base des données d'activités et des facteurs d'émission associés, les émissions par filière de traitement sont calculées de la manière suivante :

FICHE 3-5 : SCOPE 3 - Poste 3-5 du GHG Protocol ou poste 11 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux déchets générés

Pour une filière de traitement

Emissions annuelles$_{\text{fiche 3.5}}$ (t CO_2e) = quantité de déchets (t) x facteur d'émission du déchet (kg CO_2e/t déchets)/1000

Méthode secondaire :

- **Déchets banals**

Dans le cas où la quantité de déchets est connue mais que le type de traitement n'est pas disponible, une méthode par défaut consiste à supposer que les déchets se répartissent de la façon suivante : 80% en stockage et 20% en incinération (source : guide WBCSD pour la chimie [G]). Les facteurs d'émission de la Base Carbone® sont appliqués ensuite par filière pour estimer les émissions.

Pour une filière de traitement, le calcul des émissions est le suivant :

Emissions annuelles$_{\text{fiche 3.5}}$ (t CO_2e) = quantité de déchets (t) x facteur d'émission du déchet (kg CO_2e/t de déchets)/1000

- **Déchets dangereux (DD)**

Dans le cas où la quantité de déchets est connue mais que le type de traitement n'est pas disponible, les facteurs d'émission adaptés à ses propres déchets dangereux ne peuvent être collectés, la méthode Bilan Carbone® propose un facteur d'émission moyen pour les déchets dangereux qui sont considérés simplement stabilisés puis stockés en surface.

Le calcul des émissions est alors le suivant :

Emissions annuelles$_{\text{fiche 3.5}}$ (t CO_2e) = quantité de DD (t) x facteur d'émission associé au stockage et stabilisation du DD (kg CO_2e/t de déchets)/1000

2. Cas des fuites ou émissions non énergétiques de fin de vie

Méthode à privilégier :

Données d'activités à collecter : charge et nature du gaz utilisé par l'équipement qui va fuir lors de la mise en rebut de l'appareil. Si cette information n'est pas disponible, la puissance frigorifique de l'équipement peut être utilisée.

Facteurs d'émission à utiliser : PRG (Pouvoir de Réchauffement Global) du gaz utilisé (cf. annexe 1)

Le calcul des émissions est alors le suivant :

Emissions annuelles$_{\text{fiche 3.5}}$ (t CO_2e) = quantité de gaz (t) x PRG

Méthode secondaire :

Données d'activités à collecter : lorsque la quantité exacte de gaz qui va fuir de l'appareil ne peut être renseignée, la puissance frigorifique de l'équipement peut être utilisée.

FICHE 3-5 : SCOPE 3 - Poste 3-5 du GHG Protocol ou poste 11 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux déchets générés

Facteurs d'émission à utiliser : il est alors proposé d'utiliser les facteurs d'émission moyens par kW (puissance de l'appareil) disponible dans la Base Carbone®.

Le calcul des émissions est alors le suivant :

Emissions annuelles$_{\text{fiche 3.5}}$ (t CO_2e) = puissance de l'appareil mis en rebut (kW) x quantité moyenne de gaz – charge (kg/kW) x PRG /1000

3. Cas des eaux usées

Méthode à privilégier

Le traitement des eaux usées peut conduire aux émissions directes de GES :

- des émissions de CH_4 peuvent être générées lors du séjour en conditions anaérobies (marécages, bassins de rétention, lagunes) d'eaux chargées en matière organique ;
- des émissions de N_2O générées par la dégradation (nitrification/dénitrification) des composés azotés contenues dans l'eau, en condition aérobies ou non.

Cette méthode est celle décrite dans la Base Carbone (version mars 2015).

Les valeurs des PRG sont disponibles en annexe 1.

Méthode à privilégier pour le calcul des émissions de CH_4 :

Données d'activités à collecter : quantité totale de DCO (Demande Chimique en Oxygène) éliminée en une année dans le milieu naturel (en aval de la station d'épuration le cas échéant)

Emissions annuelles$_{\text{fiche 3.5}}$ (t CO_2e) = quantité de DCO éliminée (kg) x 0,0002 (kg CH_4/kg DCO) x PRG du CH_4 /1000

Méthode à privilégier pour le calcul des émissions de N_2O :

Données d'activités à collecter : quantité totale de NTK (azote total réduit) abattue par la station d'épuration

Emissions annuelles$_{\text{fiche 3.5}}$ (t CO_2e) = quantité de NTK abattue (kg) x 0,073 (kg N_2O/kg NTK) x PRG du N_2O /1000

Accessibilité des données et services concernés : Les données seront probablement disponibles auprès du service technique.

FACTEURS D'EMISSION DE GES

Dans les deux méthodes proposées, les facteurs d'émission proviennent de la Base Carbone®. Dans cette base, les facteurs d'émission sont présentés pour chaque filière par catégorie (la liste peut varier selon le traitement retenu) :

FICHE 3-5 : SCOPE 3 - Poste 3-5 du GHG Protocol ou poste 11 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux déchets générés

- métaux
- verre
- plastique (moyenne)
- carton
- papier
- déchets alimentaires
- ordures ménagères
- divers

Dans chacune des catégories et selon la filière identifiée, des niveaux fins sont présentés selon la présence ou non de valorisation par exemple. Si l'organisation ne dispose pas d'informations précises, il est recommandé de retenir la donnée moyenne proposée par filière dans la Base Carbone®.

Les facteurs d'émission de la Base Carbone® peuvent être complétés par des facteurs issus de base de données ACV si besoin.

INCERTITUDES SUR LES FACTEURS D'EMISSION DE GES

Si le facteur d'émission provient de la Base Carbone®, les incertitudes fournies sont à prendre en compte.

Dans le cas contraire, l'incertitude doit être déterminée de préférence selon la méthode décrite en section « Méthode d'estimation des émissions de GES par poste émetteur – 3. Incertitude des facteurs d'émission de GES ».

INFORMATIONS GENERALES

Emissions évitées

Dans certains cas, le traitement des déchets peut générer de l'énergie (chaleur et/ou électricité) ou des matières recyclées. Cette particularité est à l'origine de la notion d'émissions évitées (cf. section «Acronymes et définitions » pour la définition de ce terme). Deux types d'émissions évitées peuvent être pris en compte dans le bilan des GES :

- les émissions évitées dues à la valorisation énergétique, qui aboutit à la substitution d'un mix énergétique identifié;
- les émissions évitées dues à la valorisation matière, qui aboutit à la substitution de matériaux primaires.

Les émissions évitées sont prises en compte et déclarées séparément. Les facteurs d'émission par défaut des émissions évitées sont présentés dans la Base Carbone®.

Récupération d'énergie

Les déchets utilisés par l'organisation dans des activités de récupération d'énergie ne doivent pas être considérés comme des déchets dans le cadre de cet exercice (un déchet est défini comme un produit qui n'a plus d'utilité et qui va directement être dirigé vers la phase de fin de vie). Les émissions liées « aux déchets » utilisés dans ce cadre sont à reporter dans la fiche 1-1 de l'organisation qui utilise ces déchets comme combustible pour produire de l'énergie.

FICHE 3-5 : SCOPE 3 - Poste 3-5 du GHG Protocol ou poste 11 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux déchets générés

Recyclage des déchets

Dans le cas du traitement par recyclage des déchets générés par l'organisation, le tri pour réexpédition à des producteurs de matériaux de base (verre, métal, papier, plastiques) n'engendre pas d'émissions directes à partir des matériaux recyclés, qui ni ne brûlent ni ne réagissent chimiquement dans ce processus. Seules les émissions induites par la collecte et le fonctionnement du centre sont retenues. L'allocation des bénéfices est affectée au recyclage d'un déchet généré par l'organisation et non à celui qui utilisera ce déchet recyclé. Ainsi, des émissions évitées peuvent être quantifiées et présentées séparément du bilan global par l'organisation.

EXEMPLE

L'entreprise GAMMA sait le type de traitement de ses déchets et dispose des quantités associées par type de traitement. Elle ne rejette pas de produits ou équipements émettant des GES et l'activité de cette entreprise n'a pas ou très peu de rejets organiques.

Données d'entrée :

- quantité de déchets industriels banals (DIB) mis en décharge : 146 t
- quantité de déchets industriels spéciaux (DIS) mis en centre de stockage : 793 t
- quantité de boues de station d'épuration incinérées sans valorisation énergétique : 15,8 t
- quantité d'eau de chimie incinérée sans valorisation énergétique : 225 t
- quantité de verre incinéré sans valorisation énergétique : 48,2 t
- quantité de produits pâteux non halogénés incinérés sans valorisation énergétique : 280 t
- quantité d'aérosols incinérés sans valorisation énergétique : 0,213 t
- quantité de déchets d'activité de soin (DAS) incinérés sans valorisation énergétique : 0,066 t
- quantité de déchets industriels banals (DIB) incinérés sans valorisation énergétique : 71,9 t
- quantité d'emballages souillés et non souillés en polyéthylène haute densité (PEHD) incinérés avec valorisation énergétique : 7,8 t
- quantité de films plastiques incinérés avec valorisation énergétique : 7,06 t
- quantité de déchets divers incinérés avec valorisation énergétique : 214 t
- quantité d'huile usagée alimentaire incinérée avec valorisation énergétique : 58,5 t
- quantité de déchets envoyés en compostage : 1 566 t
- quantité de déchets industriels banals (DIB) divers par traitement biologique : 21 t
- quantité de verre recyclé : 10,3 t
- quantité d'emballages métalliques recyclés : 144 t
- quantité d'emballages plastiques PEHD recyclés : 61,6 t
- quantité d'emballages plastiques polypropylène (PP) recyclés : 2,78 t
- quantité de fûts métalliques recyclés : 224 t
- quantité de cuivre recyclé : 0,08 t
- quantité d'aluminium recyclé : 7,53 t
- quantité d'acier recyclé : 68 t
- quantité de DEEE (Déchet d'équipement électrique et électronique) recyclé : 10,7 t
- quantité de moteur recyclé : 0,191 t
- quantité de batterie recyclée : 0,98 t
- quantité de papiers/cartons recyclés : 88,1 t
- quantité de containers réemployés : 165 t
- quantité de palettes bois réemployées : 268 t

FICHE 3-5 : SCOPE 3 - Poste 3-5 du GHG Protocol ou poste 11 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux déchets générés

Informations complémentaires :

- les facteurs d'émission proviennent de la Base Carbone® et ils sont présentés dans les tableaux suivants.

Type de traitement	Nature du déchet	Quantité produite (t)	Facteur d'émission (kg CO_2e/t)	Impacts évités (kg CO_2e/t)	Source Base Carbone®	Emissions GES (t CO_2e)	Impacts évités (t CO_2e)
Mise en décharge (CET)	DIB divers	146	33		Divers non combustibles et non fermentiscibles, stockage	146 x 33/1000 = 4,8	
Centre de stockage	DIS divers	793	128		DIS, stabilisation et stockage	793 x 128/1000 = 102	
Incinération sans valorisation énergétique	Boues de station d'épuration	15,8	36,7		Divers non combustibles et non fermentiscibles, incinération	15,8 x 36,7/1000 = 0,6	
	Eau de chimie	225	711		DIS, incinération	225 x 711/1000 = 160	
	Verre	48,2	36,7		verre, incinération	48,2 x 36,7/1000 = 1,8	
	Pâteux non halogénés	280	711		DIS, incinération	280 x 711/1000 = 199	
	Aérosols	0,213	711		DIS, incinération	0,213 x 711/1000 = 0,2	
	DAS	0,066	955		DAS, incinération	0,066 x 955/1000 = 0,06	
	DIB divers	71,9	36,7		Divers non combustibles et non fermentiscibles, incinération	71,9 x 36,7/1000 = 2,6	

Tableau 34 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 3-5

FICHE 3-5 : SCOPE 3 - Poste 3-5 du GHG Protocol ou poste 11 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux déchets générés

Type de traitement	Nature du déchet	Quantité produite (t)	Facteur d'émission (kg CO_2e/t)	Impacts évités (kg CO_2e/t)	Source Base Carbone®	Emissions GES (t CO_2e)	Impacts évités (t CO_2e)
Incinération avec valorisation énergétique	Emballages souillés et non souillés en PEHD	7,83	2 915	- 803	Plastique, PEHD/PEBD, incinération avec valorisation moyenne	7,83 x 2 915/1000= 22,8	7,83 x 803/1000= - 6,3
	Films plastiques	7,06	2 915	- 803	Plastique, PEHD/PEBD, incinération avec valorisation moyenne	7,06 x 2 915/1000 = 20,6	7,06 x 803/1000 = - 5,7
	Déchets divers	214	363	- 172	Ordures ménagères, incinération avec valorisation moyenne	214 x 363/1000 = 77,7	214 x 172/1000 = - 36,8
	Huile usagée alimentaire	58,5	47,7	- 102	Déchets alimentaires, incinération avec valorisation moyenne	58,5 x 47,7/1000 = 2,8	58,5 x 102/1000 = - 6,0
Traitement biologique	Déchets envoyés en compostage	1 566	108	- 27	Compostage, moyenne	1 566 x 108/1000 = 169	1 566 x 27/1000 = - 42,3
	DIB divers	21	80,4	- 77	Méthanisation, moyenne	21 x 80,4/1000= 1,7	21 x 77/1000 = - 1,6

Tableau 35 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 3-5 (suite)

FICHE 3-5 : SCOPE 3 - Poste 3-5 du GHG Protocol ou poste 11 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux déchets générés

Type de traitement	Nature du déchet	Quantité produite (t)	Facteur d'émission (kg CO_2e/t)	Impacts évités (kg CO_2e/t)	Source Base Carbone®	Emissions GES (t CO_2e)	Impacts évités (t CO_2e)
Recyclage matière	Verre	10,3	33	- 422	Verre, recyclage	10,3 x 33/1000 = 0,3	10,3 x -422/1000= - 4,3
	Emballages métalliques	144	33	- 2 090	Métaux, recyclage	144 x 33/1000 = 4,8	144 x - 2 090/1000= - 301
	Emballages PEHD	61,6	33	- 1 379	Plastique, moyenne, recyclage	61,6 x 33/1000 = 2,0	61,6 x -1 379/1000 = - 85,0
	Emballages PP	2,78	33	- 1 379	Plastique, moyenne, recyclage	2,78 x 33/1000 = 0,1	2,78 x -1 379/1000 = - 3,8
	Fûts métalliques	224	33	- 2 090	Métaux, recyclage	224 x 33/1000 = 7,4	224 x -2 090/1000 = - 468
	Cuivre	0,08	33	- 2 090	Métaux, recyclage	0,08 x 33/1000 = $2,6.10^{-3}$	0,08 x -2 090/1000 = - 0,2
	Aluminium	7,53	33	- 9 314	Aluminium, recyclage	7,53 x 33/1000= 0,2	7,53 x -9 314/1000 = - 70,1
	Acier	68	33	- 2 090	Acier, fer blanc, recyclage	68 x 33/1000= 2,2	68 x -2 090/1000= - 142
	DEEE	10,7	Non comptabilisés (représente 0,2% de la quantité totale de déchets générés)				
	Moteurs	0,191	Non comptabilisés (représente 0,2% de la quantité totale de déchets générés)				
	Batteries	0,98	Non comptabilisés (représente 0,2% de la quantité totale de déchets générés)				
	Papiers/cartons	88,1	33		Papier, carton, recyclage	88,1 x 33/1000 = 2,9	
Réemploi	Containers réemployés	165			Impact du réemploi nul (boucle fermée)		
	Palettes bois	268			Impact du réemploi nul (boucle fermée)		
Emissions totales annuelles – Fiche 3-5						**785,3**	**1 173,3**

Tableau 36 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 3-5 (suite)

FICHE 3-6 : SCOPE 3 - Poste 3-6 du GHG Protocol ou poste 13 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux déplacements professionnels

Définition du poste et identification des sources : Ce poste permet de comptabiliser les émissions indirectes provenant de déplacements des employés de l'entité réalisant son bilan GES.

Seules les émissions dues aux carburants brûlés dans des sources mobiles **n'appartenant pas à/n'étant pas sous le contrôle de l'organisation réalisant le bilan GES, tels que les véhicules motorisés, les avions et les véhicules de transport public sont à prendre en compte.** Dans le cas contraire, elles sont comptabilisées dans le poste de la fiche 1-2.

Comme mentionné dans la norme ISO 14069, les nuits d'hôtel sont également comprises lorsqu'elles sont liées aux déplacements professionnels pour un séjour de plus de 24 heures, c'est-à-dire un séjour pour un vol de correspondance, pour une conférence ou à d'autres fins professionnelles. Il convient d'inclure également les émissions indirectes générées pendant le trajet, si ces données sont disponibles et significatives.

PERIMETRE OPERATIONNEL

Pertinence ou exclusion du poste : L'analyse des Bilans GES disponibles (7 installations sur les 10 analysés) montre que très fréquemment ce poste se situe au mieux en quatrième position.

Ce poste d'émission est à quantifier par l'organisation car il représente un levier d'action pour l'organisation pour réduire ses émissions de GES.

METHODE D'ESTIMATION DES GES

Type de gaz émis : Les principales émissions sont du CO_2 et du CH_4, mais également du N_2O et des gaz fluorés du fait de l'usage des climatisations. Toutefois, la restitution pour l'ensemble des gaz à effet de serre se fait sans distinction par gaz (équivalent CO_2).

Méthode à privilégier : Depuis le 1er octobre 2013, les entreprises de transports de personnes, quel que soit le mode de transport utilisé, doivent informer leurs clients des émissions de CO_2 induites par leur prestation. Ce dispositif permet de valoriser les transports les moins émetteurs de CO_2.

Cette méthode proposée est donc directement basée sur la collecte des données d'émissions de CO_2 transmises par les entreprises de transport de personnes. L'avantage de cette méthode provient du fait que l'information est facilement disponible.

Toutefois, l'utilisation de cette méthode minore les émissions de GES, seules les émissions de CO_2 sont estimées. Il convient donc d'appliquer un facteur correctif aux émissions résultantes afin d'intégrer les GES non comptabilisés. Le facteur correctif proposé est celui de la réglementation : 3%.

De plus, les émissions liées à la production et à la fin de vie du moyen de transport ne sont également pas estimées.

$$\textbf{Emissions annuelles}_{\text{fiche 3.6}}\ (\text{t } CO_2e) = \Sigma\ \text{émissions des différents transporteurs (t } CO_2) \times 1{,}03$$

FICHE 3-6 : SCOPE 3 - Poste 3-6 du GHG Protocol ou poste 13 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux déplacements professionnels

Méthode secondaire : Si les données de la méthode à privilégier ne sont pas disponibles ou si elles le sont en partie, alors cette méthode secondaire peut être utilisée dans le cas des déplacements professionnels.

Dans cette méthode, il convient de disposer des distances effectuées par mode de transport et d'utiliser les facteurs d'émission de la Base Carbone®.

Pour un mode de transport

Emissions annuelles$_{\text{fiche 3.6}}$ (t CO_2e) = distance (km) x facteur d'émission (kg CO_2e/km)/1000

Méthode intermédiaire : Pour le transport routier, lorsque les distances ne sont pas connues, les frais de déplacement peuvent être utilisés pour recalculer une distance. En effet, à partir du prix de la prestation et d'un prix moyen par carburant, il est possible de calculer une distance. Les facteurs d'émission utilisés par défaut sont ceux disponibles dans la Base Carbone®. Pour les voitures, les hypothèses suivantes peuvent être réalisées : les véhicules utilisés sont des véhicules diesel qui consomment 7 litres/100 km avec un prix moyen du carburant à 1,50 euros.

Pour le transport routier

Emissions annuelles$_{\text{fiche 3.6}}$ (t CO_2e) = frais (€) / 1,5 (€/litre) x 100/7 x facteur d'émission (kg CO_2e/km)/1000

Pour le train et l'avion, le prix moyen par kilomètre est difficilement connu. La distance est recalculée à partir de l'origine de la destination.

Pour un mode de transport (hors route)

Emissions annuelles$_{\text{fiche 3.6}}$ (t CO_2e) = distance (km) x facteur d'émission (kg CO_2e/km)/1000

Méthode pour les nuits d'hôtel : Le nombre de nuit d'hôtel est à déterminer ainsi que, si possible, la spécification de la catégorie de l'hôtel (1 étoile, 2 étoiles, etc.) dans la mesure où certaines bases de données de facteurs d'émission proposent des valeurs différentes. A l'heure actuelle, la Base Carbone® ne propose pas de facteur d'émission pour une nuit passée à l'hôtel.

Accessibilité des données et services concernés : Les données seront probablement disponibles auprès du service qui gère les factures et les notes de frais.

FACTEURS D'EMISSION DE GES

Pour les déplacements, les facteurs d'émission de GES sont généralement exprimés en émissions de GES par km. Il convient que le facteur d'émission de GES tienne compte des émissions provenant de la combustion, ainsi que de la production et la fin de vie du moyen de transport, de la production du combustible.

Les facteurs d'émission de la Base Carbone® suivent bien ces spécifications.

Pour le métro, le tramway, la navette fluviale, le facteur d'émission de la Base Carbone® est unique. Par contre, pour les autres modes de transport, plusieurs facteurs d'émission sont proposés selon plusieurs paramètres :

FICHE 3-6 : SCOPE 3 - Poste 3-6 du GHG Protocol ou poste 13 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux déplacements professionnels

- avion : le facteur d'émission est dépendant du nombre de siège dans l'avion (entre 0 et 50 / entre 100 et 180 / entre 180 et 250 / plus de 250) ainsi que selon la distance effectuée (par classe de 1000 entre 0 et 11 000 km et une dernière classe pour plus de 11 000 km)
- ferry : le facteur d'émission est dépendant du type de ferry (ferry de nuit, de jour ou ro-pax)
- moto : le facteur d'émission est dépendant de la cylindrée de la moto (< ou > à 750 cm^3)
- train : le facteur d'émission est dépendant du type de train : RER, TER électrique, TER gazole, TGV
- voiture : le facteur d'émission est dépendant du type de motorisation (essence, gazole) et de la puissance (entre 0 et 5 CV / entre 6 et 10 CV / > 11 CV)

Pour les nuits d'hôtel, la Base Carbone® ne propose aucun facteur d'émission par nuit d'hôtel. Il convient de chercher ces valeurs dans d'autres bases de données (base de données d'ACV, évaluations environnementales publiques).

INCERTITUDES SUR LES FACTEURS D'EMISSION DE GES

Si le facteur d'émission provient de la Base Carbone®, les incertitudes fournies sont à prendre en compte.

Si les données d'émission proviennent du fournisseur dans le cadre de l'information sur le CO_2 des transports, celui-ci doit également déterminer également l'incertitude associée de préférence selon la méthode décrite en section « Méthode d'estimation des émissions de GES par poste émetteur – 3. Incertitude des facteurs d'émission de GES ».

INFORMATIONS GENERALES

Voiture de fonction

Les émissions induites par les voitures de fonction sont à comptabiliser dans le poste de la fiche 1-2.

Voiture de location

Attention, selon le périmètre organisationnel retenu, les voitures de location peuvent être comptabilisées, soit dans ce poste, soit dans le poste de la fiche 1-2.

EXEMPLE

L'entreprise BETA réalise ses déplacements professionnels principalement en voiture de location, train et en avion. Elle dispose des distances réalisées par mode de transport et le nombre de salariés impliqués.

Données d'entrée :

- le nombre de salariés et les distances associées par mode de transport sont présentés dans le tableau ci-après.

FICHE 3-6 : SCOPE 3 - Poste 3-6 du GHG Protocol ou poste 13 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux déplacements professionnels

Informations complémentaires :

- pour les véhicules routiers, selon le type de motorisation (essence et diesel), faute de données précises sur la puissance des véhicules, le facteur d'émission retenu de la Base Carbone® est celui correspondant à une valeur moyenne (cf. tableau ci-après),
- tous les trains utilisés sont des TGV (train à grande vitesse). Le facteur d'émission retenu est celui de la Base Carbone®. Cette donnée est présentée dans le tableau suivant,
- pour les avions court courrier (0-1 000 km), le facteur d'émission retenu de la Base Carbone® est celui correspondant à un avion de type 180-250 sièges (cf. tableau ci-après),
- pour les avions long courrier (> 11 000 km), le facteur d'émission retenu de la Base Carbone® est celui correspondant à un avion de type <250 sièges (cf. tableau ci-après).

Données d'entrée					Emissions (d) en t CO_2e
Type de véhicule	Nombre d'employés (a)	Distance (km) (b)	Facteur d'émissions associé (c)	Source Base Carbone®	(d) = (a) x (b) x (c)/1000
Trajets en voiture					
Voiture diesel	50	50	0,21 kg CO_2e/véhicule.km	Voiture, particulière gazole moyenne - facteur d'émission	50 x 50x 0,21/1000 = 0,5
Voiture essence	80	200	0,219 kg CO_2e/ véhicule.km	Voiture, particulière essence moyenne - facteur d'émission	80 x 200 x 0,219/1000 = 3,5
Trajets en train					
Train	100	300	0,00369 kg CO_2e/passager.km	TGV, Train Grande Vitesse, électricité ACV, pertes réseau inclus	100 x 300 x 0,00369/1000 = 0,1
Trajets en avion					
Court courrier	10	1000	0,292 kg CO_2e/ passager.km	Avion, déplacement / voyage, 180-250 sièges, 0-1000 km, carburant et amortissement de la fabrication du véhicule	10 x 1000 x 0,292/1000 = 2,9
Long courrier	20	12 000	0,223 kg CO_2e/ passager.km	Avion, déplacement / voyage, plus de 250 sièges, > 11000 km, carburant et amortissement de la fabrication du véhicule	20 x 12 000 x 0,223/1000 = 53,5
Emissions totales annuelles - Fiche 3-6					**60,6**

Tableau 37 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 3-6

FICHE 3-7 : SCOPE 3 - Poste 3-7 du GHG Protocol ou poste 23 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux déplacements domicile/travail

Définition du poste et identification des sources : Les émissions indirectes provenant des trajets domicile-travail des employés sont principalement dues au carburant consommé dans les équipements de transport n'appartenant pas à/n'étant pas sous le contrôle de l'organisation réalisant le bilan GES, tels que les véhicules motorisés et les moyens de transport public.

Les émissions sont considérées comme indirectes car les véhicules n'appartiennent pas à/ne sont pas sous le contrôle de l'organisation réalisant le bilan GES.

Les émissions associées au **télétravail** sont également prises en compte dans le présent poste d'émission. Le télétravail implique une consommation d'énergie plus importante d'une partie des employés pour le chauffage, la climatisation (si nécessaire) et la consommation d'électricité à domicile. [C]

PERIMETRE OPERATIONNEL

Pertinence ou exclusion du poste : L'analyse des Bilans GES disponibles (7 installations sur 10 analysés) montre que très fréquemment ce poste se situe au mieux en quatrième position.

Ce poste d'émission est à quantifier par l'organisation car il constitue un levier d'action de réduction des émissions de GES pour une organisation.

METHODE D'ESTIMATION DES GES

Type de gaz émis : Les principales émissions sont du CO_2 et du CH_4, mais également du N_2O et des gaz fluorés du fait de l'usage des climatisations. Toutefois, la restitution pour l'ensemble des gaz à effet de serre se fait sans distinction par gaz (équivalent CO_2).

Méthode à privilégier pour les déplacements : L'organisation connaît les détails relatifs au transport pour chacun de ses employés. La distance et le mode de transport sont connus, ainsi que leurs spécifications :

- véhicule motorisé : type de véhicule motorisé, type de carburant;
- train : type de train (RER, train à grande vitesse, train intercités, etc.);
- moto : type de la cylindrée de la moto.

La somme des distances totales par type de transport est effectuée.

Attention à ne pas comptabiliser les jours de télétravail.

L'organisation connaît également le nombre de jours de travail des employés et le nombre de trajets quotidiens qu'ils effectuent pour se rendre sur leur lieu de travail pendant l'année.

Attention à inclure les allers/retours si la personne retourne manger chez elle le midi.

Des enquêtes comportant des questions spécifiques peuvent être réalisées pour obtenir ces informations.

Pour un mode de transport et pour l'ensemble du personnel concerné

Emissions annuelles$_{\text{fiche 3.7}}$ (t CO_2e) = Σ distance d'un trajet (km) x nombre de trajets quotidiens x (nombre jours travaillés - nombre jours télétravail) x facteur d'émission (kg CO_2e/km)/1000

Les facteurs d'émission à utiliser proviennent de la Base Carbone®.

FICHE 3-7 : SCOPE 3 - Poste 3-7 du GHG Protocol ou poste 23 de l'article 75 de la loi ENE Emissions indirectes liées aux déplacements domicile/travail

Les facteurs d'émission à utiliser proviennent de la Base Carbone®.

Méthode secondaire pour les déplacements :

A. Le mode de transport est connu mais les distances ne sont pas disponibles

Cette méthode s'applique dans le cas où le mode de transport est connu par l'organisation mais les distances ne sont pas disponibles.

Dans ce cas, les hypothèses retenues sont celles proposées dans le guide sectoriel chimie du WBCSD [G] :

- les distances moyennes par trajet : 30 km en voiture et en train et 20 km en bus, en tramway et en RER,
- le nombre moyen de trajets par salarié est de 440 (220 jours x 2),
- Hypothèses complémentaires :
  - ✓ voiture : véhicule diesel de puissance 7 CV,
  - ✓ train : TER électrique.

Les facteurs d'émission par défaut à utiliser sont ceux de la Base Carbone®.

Pour un mode de transport

Emissions annuelles$_{\text{fiche 3.7}}$ (t CO_2e) = distance moyenne par trajet (km) x 440 x nombre salariés concernés x facteur d'émission (kg CO_2e/km)/1000

B. Ni le mode de transport, ni les distances ne sont disponibles

Cette méthode s'applique dans le cas où ni le mode de transport, ni les distances ne sont disponibles.

Dans ce cas, les hypothèses retenues sont celles proposées dans le guide sectoriel chimie du WBCSD [G] :

- 100% des trajets sont effectués en voiture (1 employé par voiture),
- les distances moyennes par trajet : 30 km en voiture,
- le nombre moyen de trajets par salarié est de 440 (220 jours x 2),
- la voiture est un véhicule diesel de puissance 7 CV.

Les facteurs d'émission par défaut à utiliser sont ceux de la Base Carbone®.

Emissions annuelles$_{\text{fiche 3.7}}$ (t CO_2e) = 30 (km) x 440 x nombre salariés concernés x facteur d'émission (kg CO_2e/km)/1000

Méthode pour le calcul du télétravail : Les émissions associées au télétravail sont à estimer dans ce poste d'émission.

Le télétravail implique une consommation d'énergie plus importante d'une partie des employés pour le chauffage, la climatisation (si nécessaire) et la consommation d'électricité à domicile.

FICHE 3-7 : SCOPE 3 - Poste 3-7 du GHG Protocol ou poste 23 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux déplacements domicile/travail

Les émissions seront estimées par employé sur la base d'une consommation moyenne annuelle électrique des habitations disponible dans la Base Carbone® dans la catégorie « résidentiel », de la superficie de l'habitation et du nombre de jours de télétravail. Par soucis de simplification, le facteur d'émission de l'électricité par défaut retenu est celui de la Base Carbone® défini pour la partie réglementaire (article 75 de la loi ENE).

Pour un salarié – les jours de télétravail

Emissions annuelles$_{\text{fiche 3.7}}$ (t CO_2e) = consommation moyenne annuelle (kWh/m^2.an) x superficie habitation (m^2) x (nombre de jours de télétravail/365) x facteur d'émission électricité (kg CO_2e/kWh)/1000

Accessibilité des données et services concernés : Pour la méthode à privilégier, les données seront probablement disponibles auprès du service des Ressources Humaines.

FACTEURS D'EMISSION DE GES

Pour les déplacements, les facteurs d'émission de GES sont généralement exprimés en émission de GES par km. Il convient que le facteur d'émission de GES tienne compte des émissions provenant de la combustion, ainsi que de la production et la fin de vie du moyen de transport, de la production du combustible. Les facteurs d'émission de la Base Carbone® suivent bien ces spécifications.

Pour le métro, le tramway, la navette fluviale, le facteur d'émission de la Base Carbone® est unique. Par contre, pour les autres modes de transport, plusieurs facteurs d'émission sont proposés selon plusieurs paramètres :

- moto : le facteur d'émission est dépendant de la cylindrée de la moto (< ou > à 750 cm^3) ;
- train : le facteur d'émission est dépendant du type de train : RER, TER électrique, TER gazole, TGV ;
- voiture : le facteur d'émission est dépendant du type de motorisation (essence, gazole) et de la puissance (entre 0 et 5 CV / entre 6 et 10 CV / > 11 CV).

INCERTITUDES SUR LES FACTEURS D'EMISSION DE GES

Si le facteur d'émission provient de la Base Carbone®, les incertitudes fournies sont à prendre en compte.

INFORMATIONS GENERALES

Covoiturage

Lorsque les politiques de covoiturage sont en place avec une contribution significative, le pourcentage d'utilisation des voitures peut être corrigé.

FICHE 3-7 : SCOPE 3 - Poste 3-7 du GHG Protocol ou poste 23 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux déplacements domicile/travail

Double compte

Attention aux doubles-comptes si l'organisation possède des voitures de fonction (émissions comptées dans le poste de la fiche 1-2) ou si l'organisation loue des voitures pour ses employés (émissions comptées dans le poste de la fiche 3-8 ou dans le poste de la fiche 1-2 selon le périmètre organisationnel retenu).

EXEMPLE

L'entreprise GAMMA mène annuellement une enquête sur les déplacements de son personnel de leur domicile au site industriel. Cette enquête a permis de quantifier (de façon approchée) :

- le nombre de piétons ou de cyclistes,
- le nombre de salariés utilisant leur véhicule personnel, le nombre de ceux qui partagent également leur véhicule (co-voiturage), le kilométrage parcouru, la puissance du véhicule,
- le nombre d'employés utilisant le circuit de bus mise en place par l'entreprise.

Les résultats de l'enquête sont présentés dans le tableau suivant. Cette enquête a été menée par le département « Ressources Humaines » au sein du site industriel afin d'optimiser le transport commun mis à disposition par l'entreprise.

Informations complémentaires : les facteurs d'émission proviennent de la Base Carbone®.

Données d'entrée :

Type de transport	Nombre d'employés [ou de véhicules par jour (1)]	km parcourus/ trajet aller	Facteurs d'émission	
Piétons/Cyclistes	8 personnes	-------	------	-------
Bus (3)	68 personnes	45	1,44	kg CO_2e/passager.km
Motocycle (4)	4 personnes	-------	------	-------
Voiture Gazole (0-5) CV	129 véhicules (1)	2492	0,190	kg CO_2e/véhicule.km
Voiture Gazole (6-11) CV	95 véhicules (1)	1832	0,221	kg CO_2e/véhicule.km
Voiture Essence (0-5) CV	53 véhicules (1)	1026	0,193	kg CO_2e/véhicule.km
Voiture Essence (6-11) CV	27 véhicules (1)	513	0,232	kg CO_2e/véhicule.km

Tableau 38 : données d'entrée de l'exemple du poste de la fiche 3-7

FICHE 3-7 : SCOPE 3 - Poste 3-7 du GHG Protocol ou poste 23 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux déplacements domicile/travail

Type de transport	Emissions par trajet Aller par Jour (en t CO_2e)	Emissions par trajet Aller/Retour par jour (en t CO_2e)	Emissions totales (t CO_2e) (5)
Piétons/Cyclistes	0	0	0
Bus (3)	68 x 45 x 1,44 /1000 = 4,4	4,4 x 2 = 8,8	9 x 220 = 1 936
Motocycle (4)	Négligeable	Négligeable	Négligeable
Voiture Gazole (0-5) CV	129 x 2492 x 0,19/1000 = 61	61 x 2 = 122	122 x 220 = 26 840
Voiture Gazole (6-11) CV	95 x 1832 x 0,221/1000 = 38	38 x 2 = 76	76 x 220 = 16 720
Voiture Essence (0-5) CV	53 x 1026 x 0,193/1000 = 11	11 x 2= 22	22 x 220 = 4 840
Voiture Essence (6-11) CV	27 x 513 x 0,232 /1000 = 3	3 x 2= 6	6 x 220 = 1 320
Emissions totales annuelles - Fiche 3-7			**51 656**

Tableau 39 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 3-7

(1) : Covoiturage, l'enquête a permis d'établir le nombre de véhicules partagés par les employés.

(2) : les employés ont indiqué le nombre de kilomètres parcourus avec l'hypothèse d'un trajet équivalent pour le retour.

(3) : le transport commun considéré est un bus de classe 3 (ville < 150 000 habitants).

(4) : Cette catégorie est minoritaire et est considérée comme négligeable.

(5) : L'enquête ne mentionnait pas le nombre de jours travaillés, 220 jours est le nombre de jours de congés communément accepté.

FICHE 3-8 : SCOPE 3 - Poste 3-8 du GHG Protocol ou poste 15 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux actifs loués en amont (situation de locataire)

Définition du poste et identification des sources : Ce poste d'émission inclut les émissions provenant de l'utilisation d'actifs loués par l'organisation réalisant le bilan GES pendant l'année de déclaration. **Ce poste d'émission est applicable uniquement aux organisations qui exploitent des actifs loués (c'est-à-dire à des locataires).** [C]

Le terme «location» correspond à plusieurs significations dont il est nécessaire de connaître les différents types. Le type de location dépend de la nature de l'objet loué, de la durée de la location et des dispositions financières et contractuelles. Les trois principaux types de location sont le crédit-bail, le bail d'exploitation et la location sous contrat [C].

Crédit-bail (relativement fréquent pour les bâtiments) :

- location à long-terme pendant la durée de vie prévue de l'équipement au terme de laquelle l'organisation réalisant le bilan GES règle un loyer nominal ou peut mettre l'équipement à la vente ou au rebut : dans le cas où la société pratiquant le crédit-bail ne souhaite plus utiliser l'équipement;
- la société pratiquant le crédit-bail récupère le coût total de l'équipement, plus les charges, pour toute la période de la location;
- bien que l'organisation réalisant le bilan GES ne soit pas propriétaire de l'équipement, elle prend en charge l'entretien et l'assurance;
- il convient que l'organisation réalisant le bilan GES inscrive l'actif loué à son bilan en tant qu'article du compte de capital ou article acheté par la société; par conséquent, les émissions de GES provenant de ce type d'équipement loué (par exemple, de sa fabrication, ou de la construction pour un bâtiment) sont comptabilisées avec les émissions de GES du poste de la fiche 3-2 (Immobilisations). (cf. tableau de synthèse ci-après).

Bail d'exploitation :

- généralement utilisé lorsque l'organisation réalisant le bilan GES n'a pas besoin de l'équipement pendant toute la durée de vie utile de ce dernier;
- la société pratiquant des baux d'exploitation récupère l'actif au terme de la location et prend en charge l'entretien et l'assurance;
- il n'est pas nécessaire que l'organisation réalisant le bilan GES inscrive l'actif à son bilan. Cela va dépendre du périmètre organisationnel retenu (cf. tableau de synthèse ci-après).

Location sous contrat :

- concerne généralement les cas de locations à court-terme et souvent utilisées pour des véhicules d'entreprise ou des biens de location à court-terme;
- la société pratiquant la location sous contrat prend en charge une partie de la gestion et de l'entretien, comme les réparations et le dépannage;
- il n'est pas nécessaire que l'organisation réalisant le bilan GES inscrive l'actif à son bilan. Cela va dépendre du périmètre organisationnel retenu (cf. tableau de synthèse ci-après).

Pour le secteur de la chimie, pour les biens loués avec contrôle total, plutôt que de les inclure en poste « leasing », il est proposé de les inclure en scope 2 pour le matériel consommant de l'électricité et en scope 1 pour le matériel consommant des combustibles/carburants.

FICHE 3-8 : SCOPE 3 - Poste 3-8 du GHG Protocol ou poste 15 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux actifs loués en amont

Périmètre organisationnel	Type de location	
	Crédit bail	Bail d'exploitation et location sous contrat
Contrôle financier	Combustion des combustibles/carburants : **fiche 1-1**	Combustion des combustibles/carburants : **fiche 3-8**
	Consommation d'électricité ou chaleur/vapeur : **fiche 2-1 ou 2-2**	Consommation d'électricité ou chaleur/vapeur : **fiche 3-8**
	Autres émissions liées aux biens loués : **fiche 3-2**	Autres émissions liées aux biens loués : **fiche 3-8**
Contrôle opérationnel	Combustion des combustibles/carburants : **fiche 1-1**	Combustion des combustibles/carburants : **fiche 1-1**
	Consommation d'électricité ou chaleur/vapeur : **fiche 2-1 ou 2-2**	Consommation d'électricité ou chaleur/vapeur : **fiche 2-1 ou 2-2**
	Autres émissions liées aux biens loués : **fiche 3-2**	Autres émissions liées aux biens loués : **fiche 3-2**

Tableau 40 : tableau de synthèse pour la comptabilisation des émissions induites par les biens loués dans le cas où l'organisation réalisant son bilan GES est le locataire

PERIMETRE OPERATIONNEL

Pertinence ou exclusion du poste : Ce poste n'a pas fait l'objet de distinction particulière dans les différents Bilans GES disponibles. Ce poste d'émission est à quantifier par l'organisation du fait de sa contribution aux émissions globales.

METHODE D'ESTIMATION DES GES

Type de gaz émis : La restitution pour l'ensemble des gaz à effet de serre se fait sans distinction par gaz (équivalent CO_2).

Méthodes à utiliser : Comme mentionné dans le tableau précédent, les émissions ne sont à quantifier, d'une part, que dans le cas où l'organisation a retenu comme périmètre organisationnel le contrôle financier et d'autre part, dans le cas où l'organisation dispose d'un bail d'exploitation ou d'une location sous contrat.

Si ces critères sont remplis, l'organisation doit quantifier les émissions induites par ses biens loués.

FICHE 3-8 : SCOPE 3 - Poste 3-8 du GHG Protocol ou poste 15 de l'article 75 de la loi ENE Emissions indirectes liées aux actifs loués en amont

L'organisation commence par classer tous les actifs loués par catégorie :

- bâtiments
- véhicules motorisés
- équipements informatiques
- machines

Une fois cette classification effectuée, les calculs suivants sont à réaliser.

Consommation de combustibles/carburants par le bien loué

Dans le cas où le bien loué consomme des carburants ou des combustibles, les émissions induites doivent être estimées selon les méthodes décrites dans la fiche 1-1 – émissions directes des sources fixes de combustion ou dans la fiche 1-2 – émissions directes des sources mobiles de combustion.

Consommation de vapeur/ chaleur ou d'électricité par le bien loué

Dans le cas où le bien loué utilise de l'électricité ou de la chaleur/vapeur, les émissions induites doivent être estimées selon les méthodes décrites dans la fiche 2-1 – émissions indirectes liées à l'électricité ou dans la fiche 2-2 – émissions indirectes liées à l'énergie consommée via un réseau.

Autres émissions indirectes générées par le bien loué

En plus des émissions induites par la consommation d'énergie telles que présentées ci-dessus, d'autres émissions sont générées par ce bien loué, en particulier du fait de sa fabrication (cf. section « facteurs d'émission de GES »). Les émissions induites doivent être estimées selon les méthodes décrites dans la fiche 3-2 – biens immobilisés.

Accessibilité des données et services concernés : Se référer à la section relative à l'accessibilité des données et services concernés pour chacune des fiches mentionnées ci-dessus.

FACTEURS D'EMISSION DE GES

Conformément à ce qui est décrit dans la norme ISO 14069 [C], le facteur d'émission doit prendre en compte toutes les émissions de GES selon une approche fondée sur le cycle de vie, comme décrit dans l'ISO 14067.

Les phases principales à retenir sont : la production des actifs loués, les émissions directes provenant des actifs loués et la fin de vie des actifs loués.

INCERTITUDES SUR LES FACTEURS D'EMISSION DE GES

Se référer à la section relative aux incertitudes pour chacune des fiches mentionnées ci-dessus.

FICHE 3-8 : SCOPE 3 - Poste 3-8 du GHG Protocol ou poste 15 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux actifs loués en amont

INFORMATIONS GENERALES

Double compte

Attention, il convient que l'organisation évite tout double comptage des émissions déjà prises en compte dans les émissions directes et les émissions indirectes associées à l'énergie (fiches 1-1, 1-2, 2-1, 2-2 et 3-3), dans la fiche 3-1 (Produits et services achetés) qui comprend les services achetés, dans la fiche 3-5 (Déchets générés par les activités de l'organisation), dans la fiche 3-12 (Fin de vie du produit) pour certains consommables, et même dans la fiche 3-2 (Immobilisations).

EXEMPLE

L'organisation GAMMA qui réalise son bilan GES et qui a retenu comme approche organisationnelle le contrôle financier, loue un bâtiment ainsi que des machines. Elle ne connaît pas la consommation exacte d'énergie dans la mesure où elle règle un montant unique à son bailleur comprenant le droit d'utilisation des actifs loués (bâtiment et machines à imprimer) ainsi que leur consommation d'énergie.

Le bâtiment fait 1 500 m^2. Il est chauffé à l'électricité.

Les machines ont une puissance de 75 kW et sont utilisées 10 h/jour, 220 jours/an (soit 2 200 h/an).

Données d'entrée :

- superficie du bâtiment : 1 500 m^2
- type de chauffage : électrique
- puissance des machines: 75 kW
- nombre d'heures de fonctionnement à l'année : 2 200 h/an

Informations complémentaires :

- Donnée spécifique sur la consommation moyenne annuelle d'électricité – tous usages – tertiaire, bureaux, disponible dans la Base Carbone : 283 kWh/(m^2.an)
- Facteur d'émission d'électricité réglementaire de la Base Carbone® : 60 g CO_2e/kWh (il inclut la production et les pertes en ligne)

	Calculs
Consommation d'électricité du bâtiment (kWh)	283 x 1500 = 424 500
Consommation d'électricité des machines à imprimer (kWh)	75 x 2 200 = 165 000
Emissions totales annuelles – Fiche 3-8 (t CO_2e)	(424 500 + 165 000) x 60 /1 000 000 = 35,4

Tableau 41 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 3-8

L'organisation GAMMA réalisant le bilan GES déclare donc 35,4 t CO_2e comme des émissions de GES associées à l'énergie consommée par les actifs loués (fiche 3-8). L'organisation GAMMA peut également essayer d'approfondir cette évaluation en déclarant les émissions de GES associées à la construction et à l'entretien du bâtiment et des machines à imprimer. Dans tous les cas, l'organisation GAMMA indique clairement ce qui a fait l'objet de l'évaluation et de la déclaration.

FICHE 3-9 : SCOPE 3 - Poste 3-9 du GHG Protocol ou poste 18 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées au fret sortant

Définition du poste et identification des sources : Les émissions indirectes dues au transport proviennent principalement des carburants brûlés dans des sources mobiles n'appartenant pas ou n'étant pas sous le contrôle de l'organisation. Les sources en question peuvent inclure, sans toutefois s'y limiter, les véhicules motorisés, les camions, les avions, les locomotives de chemin de fer et les navires. Il convient également de prendre en compte les gaz réfrigérants (pour le transport par camion frigorifique, par exemple). [C]

Si les véhicules appartiennent ou sont sous le contrôle de l'organisation, il convient que les émissions soient prises en compte dans le poste de la fiche 1-2, parmi les émissions directes.

Tous les types de transport sont pris en compte : route, rail, air et mer.

Les émissions de ce poste proviennent du transport des marchandises produites par l'organisation jusqu'au client (coût non supporté par l'organisation).

Pour les entreprises produisant essentiellement des produits chimiques intermédiaires, ce poste ne comprend que les émissions générées lors du transport et la distribution de produits vendus par l'organisation dans l'année de déclaration entre le point de vente de l'organisation et leurs clients directs.

PERIMETRE OPERATIONNEL

Pertinence ou exclusion du poste : L'analyse des Bilans GES disponibles (7 sur les 10 ont quantifié ce poste) montre que ce poste est classé pour 3 d'entre eux en seconde position en termes d'émissions et pour le reste, il se situe plutôt au mieux en quatrième position.

Ce poste d'émission est à quantifier par l'organisation du fait de son importance stratégique.

METHODE D'ESTIMATION DES GES

Type de gaz émis : restitution pour l'ensemble des gaz à effet de serre sans distinction nécessaire par gaz (équivalent CO_2)

Méthode à privilégier : Depuis le 1er octobre 2013, les entreprises de transports de marchandises, quelque soit le mode de transport utilisé, doivent informer leurs clients des émissions de CO_2 induites par leur prestation. Ce dispositif permet de valoriser les transports les moins émetteurs de CO_2.

La méthode proposée est donc directement basée sur la collecte des données d'émissions de CO_2 transmises par les entreprises de marchandises. L'avantage de cette méthode réside dans la disponibilité de la donnée de base.

Toutefois, l'utilisation de cette méthode minore les émissions de GES, seules les émissions de CO_2 étant estimées. Il convient d'appliquer un facteur correctif aux émissions résultantes afin d'intégrer les gaz à effet de serre non comptabilisés. Ce facteur correctif proposé est de 3% conformément à la méthode proposée dans la réglementation en vigueur.

$$\textbf{Emissions annuelles}_{\text{fiche 3.9}}\ (\text{t } CO_2e) = \Sigma\ \text{émissions des différents transporteurs (t } CO_2) \times 1{,}03$$

FICHE 3-9 : SCOPE 3 - Poste 3-9 du GHG Protocol ou poste 18 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées au fret sortant

Méthode secondaire : Cette méthode est celle dite des « tonnes.km ». Elle consiste à identifier dans un premier temps tous les déplacements liés aux produits vendus, par mode de transport.

Pour chacun des trajets, il convient d'identifier les kilomètres effectués, le lieu de départ ou la distance effectuée si elle est directement connue, le mode de transport associé en distinguant selon le modèle (cf. tableaux suivants). Regrouper ensuite ces informations par modèle.

Attention, le volume total transporté correspond au volume total vendu corrigé du volume transporté par les camions détenus dont les émissions sont comptabilisées dans le poste de la fiche 1-1.

Pour chaque modèle identifié, réaliser ensuite le produit entre le tonnage et les kilomètres effectués. Ainsi, les résultats des « tonnes.km » par catégorie sont disponibles.

Ces données d'activité par catégorie sont ensuite multipliées par les facteurs d'émission par défaut de la Base Carbone®. Ces facteurs d'émission sont estimés sur la base d'un taux de charge utile moyen et d'un taux d'utilisation moyen par type de transport. Ils incluent l'ensemble des GES.

Selon la Base Carbone®, les différentes catégories pouvant être utilisées sont présentées dans les tableaux suivants. Ces tableaux sont identiques à ceux présentés dans la fiche 3.4.

Transport routier
Véhicule utilitaire léger, PTAC 3,5 t, express, ramasse distribution, colis
Porteur PTAC 19 t, messagerie, ramasse distribution
Camion remorque grand volume 26 t
Camion remorque porte voitures 35 t
Camion remorque grand volume 40 t
Tracteur semi-remorque chassis porte conteneur 40T
Porteur 7,5 t, transport de marchandises diverses
Porteur 12 t, transport de marchandises diverses
40 t, transport de marchandises diverses, longue distance

Tableau 42 : liste des catégories disponibles pour le transport routier dans la Base Carbone®

Transport aérien
> 250 sièges, 3000-4000 km
> 250 sièges, 4000-5000 km
> 250 sièges, 5000-6000 km
> 250 sièges, 6000-7000 km
> 250 sièges, 7000-8000 km
> 250 sièges, 8000-9000 km
> 250 sièges, 9000-10000 km
> 250 sièges, 10000-11000 km
> 250 sièges, > 11000 km

Tableau 43 : liste des catégories disponibles pour le transport aérien dans la Base Carbone®

FICHE 3-9 : SCOPE 3 - Poste 3-9 du GHG Protocol ou poste 18 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées au fret sortant

Transport ferroviaire
Train en France, marchandises légères, électricité
Train en France, marchandises légères, gazole
Train en France, marchandises légères, mixte
Train en France, marchandises moyennement denses, électricité
Train en France, marchandises moyennement denses, gazole
Train en France, marchandises moyennement denses, mixte
Train en France, marchandises denses, électricité
Train en France, marchandises denses, gazole
Train en France, marchandises denses, mixte

Tableau 44 : liste des catégories disponibles pour le transport ferroviaire dans la Base Carbone®

Transport maritime
Capesize
Handymax
Handysize
Panamax
Petit vraquier fluvio-maritime
Petit GPL
VLGC (Very Large Gas Carrier)
Aframax
Handy product
Petit product tanker
VLCC (Very Large Cruder)
Ferry de jour
Ferry de nuit
Ferry ro-pax
Porte conteneur en distinguant le nombre d'EVP (équivalent vingt pieds) : 800 / 1600 / 2200 / 5500 / 9500

Tableau 45 : liste des catégories disponibles pour le transport maritime dans la Base Carbone®

FICHE 3-9 : SCOPE 3 - Poste 3-9 du GHG Protocol ou poste 18 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées au fret sortant

Transport fluvial
Roulier ro-ro
Automoteurs < 400 t
Automoteurs 400 - 650 t
Automoteurs 650 -1000 t
Automoteurs 1000 - 1500 t
Automoteurs > 1500 t
Pousseurs 295 - 590 kW
Pousseurs 590 - 880 kW
Pousseurs > 880 kW (conteneurs maritimes)
Pousseurs > 880 kW (hors conteneurs maritimes)

Tableau 46 : liste des catégories disponibles pour le transport fluvial dans la Base Carbone®

Accessibilité des données et services concernés : Les données seront probablement disponibles auprès du service qui gère les livraisons.

FACTEURS D'EMISSION DE GES

Pour la méthode secondaire, les facteurs d'émission exprimés en équivalent CO_2 proviennent de la Base Carbone®.

INCERTITUDES SUR LES FACTEURS D'EMISSION DE GES

Si les données d'émission proviennent du fournisseur dans le cadre de l'information sur le CO_2 des transports, celui-ci doit également déterminer également l'incertitude associée de préférence selon la méthode décrite en section « Méthode d'estimation des émissions de GES par poste émetteur – 3. Incertitude des facteurs d'émission de GES ».

Si le facteur d'émission provient de la Base Carbone®, les incertitudes fournies sont à prendre en compte.

EXEMPLE

L'entreprise BETA fabrique exclusivement des produits chimiques intermédiaires solides et utilise exclusivement des prestataires de transport pour effectuer ses livraisons de produits. La méthode utilisée est la méthode secondaire dite des « tonnes.km ».

Le contrôle de gestion et le Service des expéditions du site industriel ont établi la matrice « Produits/Client/type de transport/tonnage/nombre de kms parcourus » pour l'année considérée.

FICHE 3-9 : SCOPE 3 - Poste 3-9 du GHG Protocol ou poste 18 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées au fret sortant

Données d'entrée :

Produits	Clients	Type de transport	tonnage transporté par camion (1) (t)	kilométrage parcouru annuellement (km)	Facteurs d'émissions (kg CO_2e/tonne.km)
P1	C1	Camion remorque Grand Volume 40t	32	12 000	0,199
P2	C2	Camion remorque Grand Volume 26t	20	93 600	0,178
P2	C3	Camion remorque Grand Volume 40t	31	37 440	0,199
P3	C4	Camion remorque Grand Volume 26t	18	10 400	0,178
P4	C4	Camion remorque Grand Volume 26t	19	10 400	0,178
P5	C5	Camion remorque Grand Volume 26t	15	8 320	0,178

Tableau 47 : données d'entrée de l'exemple du poste de la fiche 3-9

(1) Les tonnages transportés peuvent légèrement variés par camion et par produit transporté. Il est considéré un tonnage moyen.

Informations complémentaires : les facteurs d'émission sont issus de la Base Carbone®.

Produits	Clients	Type de transport	Emissions (t CO_2e)
P1	C1	Camion remorque Grand Volume 40t	32 x 12 000 x 0,199 /1000 = 76,4
P2	C2	Camion remorque Grand Volume 26t	20 x 93600 x 0,178/1000= 333,2
P2	C3	Camion remorque Grand Volume 40t	31 x 37440 x 0,199/1000= 231,0
P3	C4	Camion remorque Grand Volume 26t	18 x 10400 x 0,178/1000= 33,3
P4	C4	Camion remorque Grand Volume 26t	19 x 10400 x 0,178/1000= 35,2
P5	C5	Camion remorque Grand Volume 26t	15 x 8320 x 0,178/1000= 22,2
Emissions totales annuelles – Fiche 3-9			731,3

Tableau 48 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 3-9

FICHE 3-10 : SCOPE 3 - Poste 3-10 du GHG Protocol (non inclus dans l'article 75 de la loi ENE)
Emissions indirectes liées à la transformation des produits vendus

Définition du poste et identification des sources : Ce poste comprend les émissions provenant de la transformation de produits intermédiaires vendus par des tiers (par exemple, les fabricants) suite à la vente par l'organisation déclarante. Les produits intermédiaires sont des produits qui nécessitent un traitement ultérieur, la transformation ou l'inclusion dans un autre produit avant utilisation, et donc entraînent des émissions liées au traitement à la suite de la vente par l'organisation déclarante et avant l'utilisation par le consommateur final. Les émissions provenant de la transformation doivent être attribuées au produit intermédiaire [I].

PERIMETRE OPERATIONNEL

Pertinence ou exclusion du poste : Ce poste n'a pas fait l'objet de distinction particulière dans les différents Bilans GES disponibles.

Pour ce poste, le consortium propose de l'exclure pour cause d'absence de méthode. En effet, la transformation d'un intermédiaire chimique représente un catalogue très important d'usages pour chaque intermédiaire.

FICHE 3-11 : SCOPE 3 - Poste 3-11 du GHG Protocol ou poste 19 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées à l'utilisation des produits vendus

Définition du poste et identification des sources : Ce poste d'émission inclut les émissions provenant de l'utilisation durant toute sa durée de vie par le consommateur du produit vendu par l'organisation réalisant le bilan GES.

Ce poste d'émission inclut les émissions totales pendant la durée de vie prévue provenant de tous les produits vendus appropriés.

Selon les produits considérés, une distinction est à faire selon les produits :

- produits dont l'utilisation est directement consommatrice d'énergie (exemple : le produit vendu est une ampoule qui consomme durant toute sa durée de vie de l'électricité),
- produits dont l'utilisation est indirectement consommatrice d'énergie (exemple : le produit vendu est une tomate qui est stockée dans un réfrigérateur, la source de consommation d'électricité est le réfrigérateur et non la tomate).

Seules les émissions directes de la phase d'utilisation des produits vendus est à retenir, les émissions indirectes ne sont pas à inclure [G].

Pour le secteur de la chimie, voici quelques exemples d'utilisation des produits vendus (liste non exhaustive) :

- mise en œuvre de produits consommant de l'énergie lors de leur utilisation (exemple : mise en œuvre des colles thermofusibles qui consomment de l'électricité ou du gaz) ;
- utilisation des fluides frigorigènes ou de gaz industriels conditionnés par l'organisation ;
- émissions induites par l'utilisation de tracteurs lors de l'épandage d'engrais.

Pertinence ou exclusion du poste : L'analyse des Bilans GES disponibles (4 sur les 10 ont quantifié ce poste) montre que ce poste est classé pour 1 d'entre eux en première position en termes d'émissions, pour un autre en troisième position et pour le reste, il se situe plutôt au mieux en quatrième position.

Aucune règle générale ne pouvant être écrite au niveau de l'ensemble du secteur de la chimie, la pertinence de ce poste est à considérer au niveau sous-sectoriel.

METHODE D'ESTIMATION DES GES

Type de gaz émis : La restitution pour l'ensemble des gaz à effet de serre se fait sans distinction par gaz (équivalent CO_2).

Méthodes proposées selon le type d'utilisation des produits :

Comme les méthodes d'estimation des GES dans le cadre de l'utilisation des produits vendus sont très dépendantes du produit vendu, ces méthodes ne sont pas développées dans ce guide sectoriel. Il est recommandé au lecteur de se référer aux guides sectoriels spécifiques du secteur de la chimie pour vérifier l'existence de méthodologies.

FICHE 3-12 : SCOPE 3 - Poste 3-12 du GHG Protocol ou poste 20 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées à la fin de vie des produits vendus

Définition du poste et identification des sources : Ce poste d'émission inclut les émissions associées à la fin de vie de tous les produits vendus par l'organisation réalisant le bilan GES (pendant la période prise en compte) y compris les emballages.

Ce poste correspond au traitement des déchets des produits vendus, y compris les emballages. Les sources et puits d'émissions correspondent à ceux décrits dans le poste de la fiche 3-5 (Déchets générés par les activités de l'organisation).

Pour citer quelques exemples, l'ampoule vendue et son emballage sera en fin de vie, soit recyclée, soit jetée. Dans le cas de la colle thermofusible vendu, seul son emballage sera traité.

Pertinence ou exclusion du poste : L'analyse des Bilans GES disponibles (2 sur les 10 ont quantifié ce poste) montre que ce poste est classé pour les deux en seconde position en termes d'émissions. Ce poste d'émission est à quantifier par l'organisation du fait, d'une part, de son poids dans les émissions globales et, d'autre part, de son importance stratégique.

METHODE D'ESTIMATION DES GES

Type de gaz émis : La restitution pour l'ensemble des gaz à effet de serre se fait sans distinction par gaz (équivalent CO_2).

Méthode à privilégier : Deux types de données d'activité sont nécessaires. Le premier est lié à la quantité de produits vendus par l'organisation, et le second au type de traitement. Les facteurs d'émission de la Base Carbone® sont ensuite utilisés par filière pour estimer les émissions.

Pour une filière de traitement

Emissions annuelles$_{\text{fiche 3.12}}$ (t CO_2e) = [quantité de produit vendu (t) x facteur d'émission « traitement des déchets » (kg CO_2e/t) + quantité d'emballage achetée (t) x facteur d'émission « traitement des déchets » (kg CO_2e/t)]/1000

Méthode secondaire : Dans le cas où la quantité de produits vendus est connue mais que son traitement en fin de vie n'est pas déterminé par filière de traitement, la méthode par défaut consiste à supposer que les produits vendus en fin de vie se répartissent de la façon suivante : 80% mis en décharge et 20% en incinération (source : Données internationales du guide WBCSD pour la chimie [G], utiliser par défaut les valeurs moyennes nationales de traitement de déchets dès lors qu'elles existent). Les facteurs d'émission de la Base Carbone® sont ensuite déterminés par filière pour estimer les émissions.

Pour une filière de traitement

Emissions annuelles$_{\text{fiche 3.12}}$ (t CO_2e) = [80/100 x quantité de produit vendu (t) x facteur d'émission « décharge » (kg CO_2e/t) + 20/100 x quantité de produit vendu (t) x facteur d'émission « incinération » (kg CO_2e/t) + quantité d'emballage achetée (t) x facteur d'émission « traitement des déchets » (kg CO_2e/t)]/1000

Accessibilité des données et services concernés : Généralement, les données d'entrée correspondant à des quantités de produits vendus seront disponibles auprès du service qui gère les factures.

FICHE 3-12 : SCOPE 3 - Poste 3-12 du GHG Protocol ou poste 20 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées à la fin de vie des produits vendus

FACTEURS D'EMISSION DE GES

Dans les deux méthodes proposées, les facteurs d'émission proviennent de la Base Carbone®. Dans cette base, les facteurs d'émission sont présentés pour chaque filière, par catégorie (la liste peut varier selon le traitement retenu) :

- métaux
- verre
- plastique (moyenne)
- carton
- papier
- déchets alimentaires
- ordures ménagères
- divers

Pour chacune des catégories et selon la filière identifiée, des niveaux fins sont présentés selon la présence ou non de valorisation par exemple. Si l'organisation ne dispose pas d'informations précises, il est recommandé de retenir la donnée moyenne proposée, par filière, dans la Base Carbone®.

INCERTITUDES SUR LES FACTEURS D'EMISSION DE GES

Si le facteur d'émission provient de la Base Carbone®, les incertitudes fournies sont à prendre en compte.

INFORMATIONS GENERALES

Emissions évitées

Comme pour le poste de la fiche 3-5, il convient que l'organisation porte une attention particulière à la notion d'émissions évitées (cf. section « informations générales » de la fiche 3-5).

Elimination des produits vendus en décharge

Les émissions se produisant pendant l'élimination des produits en décharge doivent être estimées de la façon suivante :

- pour les produits vendus qui contiennent des GES, utiliser le PRG du produit vendu (cf.annexe1);
- pour les produits vendus qui sont réputés ne pas se dégrader dans une période de 100 ans (par exemple, les polymères durables), aucune émission n'est générée pendant la période donc aucune émission n'est à reporter. [G]

Recyclage du produit vendu

Les entreprises doivent seulement tenir compte des émissions du premier du cycle de vie du produit et ne pas intégrer toutes les émissions induites par les autres recyclages du produit.

Le facteur d'émission pour les produits recyclés et la part allouée à la récupération d'énergie sera pris égal à zéro [G].

FICHE 3-12 : SCOPE 3 - Poste 3-12 du GHG Protocol ou poste 20 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées à la fin de vie des produits vendus

Toutefois, des émissions évitées (émissions négatives) peuvent être quantifiées mais elles doivent être reportées séparément du bilan de l'organisation. Il est strictement interdit de déduire du bilan de l'organisation les émissions évitées. Les facteurs d'émission par défaut des émissions évitées sont présentés dans la Base Carbone®.

EXEMPLE

L'entreprise DELTA vend des granulés chimiques. Dans le cas de cette entreprise, seuls les emballages en PE (polyéthylène) et en PP (polypropylène) utilisés pour stocker les granulés chimiques sont émetteurs de GES pour la fin de vie des produits vendus.

Cette entreprise consomme au total 1,6 millions de sacs qui pèsent chacun 1,1 kg. En fin de vie, ces emballages sont recyclés à hauteur de 92% et le reste termine en déchets ménagers.

Données d'entrée :

- Quantité de sacs PE et PP : 1 600 000 x 1,1 /1000 = 1 760 t
- Quantité de sacs recyclés : 1 760 x 92/100 = 1 620 t
- Quantité de sacs jetés comme déchet ménager : 1 760 x 8/100 = 140 t

Informations complémentaires :

- Facteur d'émission dans la Base Carbone® pour « plastique, moyenne, recyclage » : - 1346 kg CO_2e/t
- Facteur d'émission dans la Base Carbone® pour « plastique, moyenne, CET (centre enfouissement technique) » : 33 kg CO_2e/t

Type de traitement	Emissions (t CO_2e)	Impacts évités (t CO_2e)
Recyclage		1 620 x (-1346) = -2 180[(a)]
CET	140 x 33 = 4,6	

(a) Attention, les émissions négatives ne doivent pas être décomptées du bilan de l'organisation mais spécifiée séparément

Tableau 49 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 3-12

FICHE 3-13 : SCOPE 3 - Poste 3-13 du GHG Protocol ou poste 22 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux actifs loués en aval

Définition du poste et identification des sources : Ce poste d'émission inclut les émissions provenant de l'exploitation d'actifs détenus par l'organisation réalisant le bilan GES et loués à d'autres entités pendant l'année de déclaration. Ce poste d'émission est applicable aux bailleurs (c'est-à-dire une organisation qui perçoit les règlements des locataires).

Les sources principales sont les suivantes :

- l'étape de production de l'actif loué;
- le transport et la distribution de l'actif loué;
- l'étape d'utilisation de l'actif loué;
- la fin de vie de l'actif loué;
- l'entretien de l'actif loué;
- les consommables.

Dans la plupart des cas, il est probable que les émissions de GES des biens achetés ou des immobilisations soient évaluées du berceau à la porte de l'usine, et que les émissions «en aval», provenant de la phase d'utilisation et/ou de l'entretien et de la fin de vie, ne soient pas prises en compte dans le calcul.

Les définitions des différents types de location sont présentées dans la fiche 3-8.

Périmètre organisationnel	Type de location	
	Crédit bail	Bail d'exploitation et location sous contrat
Contrôle financier	Combustion des combustibles/carburants : **fiche 3-13**	Combustion des combustibles/carburants : **fiche 1-1**
	Consommation d'électricité ou chaleur/vapeur : **fiche 3-13**	Consommation d'électricité ou chaleur/vapeur : **fiche 2-1 ou 2-2**
	Autres émissions liées aux biens loués : **fiche 3-13**	Autres émissions liées aux biens loués : **fiche 3-11 ou 3-12**
Contrôle opérationnel	Combustion des combustibles/carburants : **fiche 3-13**	Combustion des combustibles/carburants : **fiche 3-13**
	Consommation d'électricité ou chaleur/vapeur : **fiche 3-13**	Consommation d'électricité ou chaleur/vapeur : **fiche 3-13**
	Autres émissions liées aux biens loués : **fiche 3-13**	Autres émissions liées aux biens loués : **fiche 3-13**

Tableau 50 : tableau de synthèse pour la comptabilisation des émissions induites par les biens loués dans le cas où l'organisation réalisant son bilan GES est le bailleur

FICHE 3-13 : SCOPE 3 - Poste 3-13 du GHG Protocol ou poste 22 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux actifs loués en aval (situation bailleur)

PERIMETRE OPERATIONNEL

Pertinence ou exclusion du poste : Ce poste n'a pas fait l'objet de distinction particulière dans les différents Bilans GES disponibles.

Le guide WBCSD du secteur de la chimie [G] considère ce secteur comme non applicable ou non significatif.

Le guide sectoriel propose d'exclure ce poste car jugé non pertinent.

INFORMATION COMPLEMENTAIRE

Comme indiqué ci-dessus, les émissions de ce poste se répartissent en plusieurs catégories. Suivants les catégories, l'organisation réalisant son bilan GES aura accès plus ou moins facilement aux données lui permettant de calculer les émissions. Cependant, les méthodologies retenues pour quantifier les émissions de ce poste devront être cohérentes avec celles utilisées pour quantifier les émissions des autres postes. Pour cela, l'organisation utilisera pour quantifier les émissions la méthodologie :

- de la fiche 3-2 « Biens immobilisés » pour les émissions liées à la production de l'actif loué (sauf si l'actif loué est directement fabriqué par l'organisation),
- de la fiche 3-4 « Fret entrant (transport et distribution) » pour les émissions liées au transport de l'actif loué entre le lieu de fabrication et l'organisation,
- de la fiche 3-9 « Fret sortant (transport aval et distribution) » pour les émissions liées au transport de l'actif loué entre l'organisation et la société qui loue le bien,
- de la fiche 3-12 « fin de vie des produits vendus » pour les émissions liées à la fin de vie de l'actif loué.

Pour les émissions concernant l'utilisation et l'entretien de l'actif loué qui se trouve généralement dans le périmètre de responsabilité du locataire, l'organisation pourra demander à celui-ci de lui fournir les informations. Dans la mesure où les contrats de location ne prévoient pas la transmission par le locataire au bailleur des évaluations de ses émissions et que celui-ci refuse de les transmettre, ce poste sera exclu.

Toutefois, si l'organisation arrive à se procurer de la part de son locataire les émissions qu'il aura estimées pour ce poste alors l'organisation peut les intégrer dans son bilan.

FICHE 3-14 : SCOPE 3 - Poste 3-14 du GHG Protocol ou postes 14 et 21 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux franchises

Définition du poste et identification des sources : Ce poste d'émission inclut les émissions provenant de l'exploitation de franchises. Une franchise est une activité exploitée en vertu d'une licence permettant de vendre ou distribuer les biens ou les services d'une autre organisation à un emplacement précis. [C]

NOTE : Il est recommandé que les franchisés déclarent les franchises en amont dans le poste de la fiche 3-1.

Les émissions de GES induites par les brevets qui relèvent de ce poste ne seront pas quantifiées faute de méthodologie de calcul disponible.

PERIMETRE OPERATIONNEL

Pertinence ou exclusion du poste : Ce poste n'a pas fait l'objet de distinction particulière dans les différents Bilans GES disponibles. De plus, le guide WBCSD du secteur de la chimie [G] considère ce secteur comme non applicable ou non significatif.

Ce guide propose de l'exclure car non rencontré dans le secteur, à l'exception des entreprises louant des brevets. Dans ce deuxième cas, il n'existe aucune méthode.

Aucune méthode de quantification n'est proposée pour ce poste.

FICHE 3-15 : SCOPE 3 - Poste 3-15 du GHG Protocol ou poste 16 de l'article 75 de la loi ENE Emissions indirectes liées aux investissements

PERIMETRE OPERATIONNEL

Définition du poste et identification des sources : Les émissions indirectes provenant d'investissements sont des émissions dues à l'exploitation liée aux prises de participation.

Une prise de participation fait référence à la détention d'actions de capital sur un marché boursier afin d'en tirer des revenus sous forme de dividendes et de plus-values suite à l'augmentation de la valeur du capital. Elle peut également faire référence à l'acquisition d'une participation au capital social d'une entreprise privée (non cotée) ou d'une jeune entreprise.

En utilisant sa part du capital et sa durée de possession, il convient que l'organisation réalisant le bilan GES estime les émissions indirectes générées pendant la période couverte par l'inventaire des GES.

Lorsqu'il s'agit d'organisations financières, les placements par emprunt peuvent être ajoutés aux prises de participation. Un placement par emprunt fait référence à un investissement permettant de financer une propriété ou une activité, pour lequel l'investisseur prêtant les fonds ne détient pas la propriété ou l'activité et ne prend pas part à leurs résultats.

Autrement dit, les émissions de ce poste sont des émissions associées en grande partie aux actifs financiers de l'organisation réalisant le bilan GES pouvant être trouvés dans la classe «Immobilisations incorporelles» de son bilan.

Les émissions dues à l'exploitation liée aux prises de participations sont définies ci-après : une organisation A réalisant le bilan GES détient 5 % d'une entreprise B (extérieure au périmètre organisationnel de l'organisation A). L'organisation A réalisant le bilan GES inclut 5 % des émissions directes et émissions indirectes d'énergie de l'entreprise B dans les émissions de ce poste. L'organisation A peut également inclure dans ce poste d'autres émissions indirectes de GES partagées avec l'entreprise B. [C]

Les émissions à comptabiliser dans ce poste sont celles qui n'ont pas fait l'objet d'une prise en compte dans les scopes 1 et 2 en fonction du choix du périmètre opérationnel (cf section « périmètre opérationnel »).

Pour le secteur de la chimie, si le taux de participation de l'entreprise réalisant son bilan GES dans une autre organisation est inférieur à 3% (recommandation du guide sectoriel WBCSD [G]), les émissions de ce poste ne sont pas calculées.

Pertinence ou exclusion du poste : Ce poste n'a pas fait l'objet de distinction particulière dans les différents Bilans GES disponibles.

Ce guide propose d'exclure ce poste car il est jugé négligeable.

METHODE D'ESTIMATION DES GES

Type de gaz émis : La restitution pour l'ensemble des gaz à effet de serre se fait sans distinction par gaz (équivalent CO_2).

FICHE 3-15 : SCOPE 3 - Poste 3-15 du GHG Protocol ou poste 16 de l'article 75 de la loi ENE Emissions indirectes liées aux investissements

Méthode à privilégier : Pour la quantification des émissions indirectes provenant d'investissements, les données d'activité portent sur la nature et le montant des investissements de l'organisation. Ces informations sont exprimées en valeur monétaire. Une fois ces données disponibles, elles sont ensuite multipliées par un facteur d'émission disponible dans des bases de données et exprimé en kg CO_2e/unité monétaire.

$Emissions_{fiche\ 3.15}$ (t CO_2e) = Σ montant d'un investissement i (unité monétaire) x facteur d'émission investissement i (kg COe/unité monétaire) / 1000

Méthode secondaire : Dans cette méthode, la donnée d'activité correspond à un nombre d'actions détenues par l'organisation réalisant son bilan GES (noté A) d'une autre organisation (noté B). Le nombre d'actions totales émanant de l'organisation B est disponible ainsi que son bilan GES.

$Emissions_{fiche\ 3.15}$ (t CO_2e) = nombre d'actions détenues par organisation A / nombre d'actions totales de l'organisation B x émissions totales GES de l'organisation B (kg CO_2e)/1000

Accessibilité des données et services concernés : Les données monétaires et le nombre d'actions peuvent être trouvées dans le(s) bilan(s) comptable(s) de l'organisation réalisant le bilan GES, dans diverses classes d'actifs financiers (service Comptable).

FACTEURS D'EMISSION DE GES

Les facteurs d'émission pour l'exploitation d'investissements portent sur les émissions associées au capital fixe de l'actif. Ils sont ensuite exprimés en CO_2e par unité monétaire. Il convient que la durée d'exploitation prise en compte pour l'investissement soit identique à la durée de l'inventaire des GES de l'organisation.

Ces facteurs d'émission exprimés en kg CO_2e/unité monétaire sont disponibles dans des bases de données. A l'heure actuelle, la Base Carbone® ne fournit aucune valeur pour le poste Investissement.

INCERTITUDES SUR LES FACTEURS D'EMISSION DE GES

Si le facteur d'émission provient de la Base Carbone® ou d'une base ACV, les incertitudes fournies sont à prendre en compte.

INFORMATIONS GENERALES

Il convient de ne pas confondre le poste d'émission de la fiche 3-15 avec les postes d'émissions suivants :

FICHE 3-15 : SCOPE 3 - Poste 3-15 du GHG Protocol ou poste 16 de l'article 75 de la loi ENE
Emissions indirectes liées aux investissements

- les émissions provenant des immobilisations, ces dernières étant souvent associées aux «dépenses en immobilisations»/investissements de l'organisation réalisant le bilan GES, qui constituent en fait les investissements corporels (installations, machines, etc.) nécessaires et utilisés par l'organisation à des fins de production : ces émissions sont déclarées dans le poste de la fiche 3-2;
- les émissions dues aux exploitations de l'organisation, déjà incluses dans le périmètre organisationnel et par conséquent directement consolidées dans tous les postes d'émissions appropriés (émissions directes dans les postes des fiches 1-1 à 1-5 et émissions indirectes liées à l'énergie comme décrit dans les postes des fiches 2-1 et 2-2).

EXEMPLE

L'organisation PI réalisant le bilan GES détient des actions de l'organisation ZETA, et l'organisation PI :

- connaît exactement la valeur comptable de ces actions (et la méthode choisie permettant de calculer cette valeur), ainsi que le nombre d'actions détenues;
- connaît également la structure du passif du bilan comptable de l'organisation ZETA (nombre total d'actions émises, capitaux propres, comprenant des actions et des catégories telles que les obligations convertibles en actions, et montant de la dette financière);
- possède des informations concernant les émissions directes de GES, les émissions indirectes de GES et les autres émissions indirectes de GES de l'organisation ZETA.

L'organisation PI détient 10 000 actions de l'organisation ZETA. L'organisation Zeta a émis 1 000 000 d'actions, évaluées à 500 millions d'euros dans les états financiers de l'organisation ZETA.

Les émissions de l'organisation Zeta se composent de : 2 000 t d'émissions directes de GES (scope 1), 3 000 t CO_2e d'émissions indirectes de GES (scope 2), 50 000 t CO_2e d'autres émissions indirectes de GES (scope 3).

Données d'entrée :

- nombre d'action détenu par l'organisation Pi de l'organisation Zeta = 10 000 actions
- nombre d'action de l'organisation Zeta = 1 000 000 actions
- émissions totales de CO_2e de l'organisation Zeta = 2 000 + 3 000 +50 000 = 55 000 t CO_2e

	Calculs
Emissions totales annuelles - Fiche 3-15 (en t CO_2e)	10 000/1 000 000 x 55 000 = 550

Tableau 51 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 3-15

FICHE 3-16 : SCOPE 3 - Poste 17 de l'article 75 de la loi ENE (non inclus dans le GHG Protocol) Emissions indirectes liées au transport des visiteurs et des clients

PERIMETRE OPERATIONNEL

Définition du poste et identification des sources : Les émissions indirectes provenant du transport des clients et des visiteurs sont principalement dues aux carburants brûlés dans des sources mobiles n'appartenant pas à/n'étant pas sous le contrôle de l'organisation réalisant le bilan GES, tels que les véhicules motorisés, les avions et les véhicules de transport public. [C]

Pertinence ou exclusion du poste : L'analyse des Bilans GES disponibles (7 sur les 10 ont quantifié ce poste) montre que ce secteur se situe au mieux en quatrième position (6 cas sur les 7).

Ce guide propose d'exclure ce poste car il est jugé négligeable.

METHODE D'ESTIMATION DES GES

Type de gaz émis : La restitution pour l'ensemble des gaz à effet de serre se fait sans distinction par gaz (équivalent CO_2).

Méthode proposée : Les émissions sont directement liées à la distance parcourue et au type de transport utilisé.

Les distances parcourues et le type de transport utilisé sont rarement connus directement par l'organisation. Il convient, pour collecter ces informations, que l'organisation mette en place au sein du service « réception/accueil » de l'organisation un questionnaire dédié aux visiteurs et aux clients de l'organisation.

En plus de la distance par mode de transport, l'enquête doit différencier les différents modes de transport et des informations complémentaires par mode de transport :

- moto : le type de la cylindrée de la moto (< ou > à 750 cm^3) ;
- train : le type de train : RER, TER électrique, TER gazole, TGV ;
- voiture : le type de motorisation (essence, gazole) et la puissance fiscale du véhicule (entre 0 et 5 CV / entre 6 et 10 CV / > 11 CV) ;
- avion : le nombre de sièges de l'avion (50-100 / 100-180 / 180-250 / > 250) ainsi que la distance (0-1000 km / 1000-2000 km / 2000-3000 km / 3000-4000 km / 4000-5000 km / 5000-6000 km / 6000-7000 km / 7000-8000 km / 8000-9000 km /9000-10 000 km / 10 000-11 000 km / > 11 000 km).
- bus, tramway, métro, navette fluviale

Cette enquête peut porter :

- sur une année entière : dans ce cas, toutes les données sont disponibles pour l'année considérée et sont à compiler par type de transport et paramètres associés (cf. paragraphe ci-dessus). Cette méthode est la plus précise.
- ou sur 1 mois : dans ce cas, une fois la compilation des données de cette enquête effectuée par type de transport et paramètres associés (cf. paragraphe ci-dessus), les résultats sont à multiplier par un facteur 12 pour estimer les données sur l'année considérée.

FICHE 3-16 : SCOPE 3 - Poste 17 de l'article 75 de la loi ENE (non inclus dans le GHG Protocol) Emissions indirectes liées au transport des visiteurs et des clients

Ainsi, une fois les distances estimées pour l'année considérée par mode de transport, elles sont ensuite multipliées par le facteur d'émission disponible dans la Base Carbone® ou dans une autre base de données.

$$\text{Emissions}_{\text{fiche 3.16}}\ (tCO_2e) = \sum_j \text{distance pour un mode de transport j (km) x facteur d'émission du transport j (kg } CO_2e/km)/1000$$

Accessibilité des données et services concernés : Les données d'entrée pour ce poste sont basées sur une enquête réalisée auprès des clients et des visiteurs de l'organisation via le service « réception/accueil ».

FACTEURS D'EMISSION DE GES

Pour les déplacements, les facteurs d'émission de GES sont exprimés en émissions de GES par km. Il convient que le facteur d'émission de GES tienne compte des émissions provenant de la combustion, ainsi que de la production et la fin de vie du moyen de transport, de la production du combustible. Les facteurs d'émission de la Base Carbone® suivent bien ces spécifications.

Pour le métro, le tramway, le bus, la navette fluviale, le facteur d'émission de la Base Carbone® est unique. Par contre, pour les autres modes de transport, plusieurs facteurs d'émission sont proposés selon plusieurs caractéristiques (cf. liste détaillée précédemment).

Ces facteurs d'émission peuvent provenir d'autres bases de données que la Base Carbone®.

INCERTITUDES SUR LES FACTEURS D'EMISSION DE GES

Si le facteur d'émission provient de la Base Carbone® ou d'une base ACV, les incertitudes fournies sont à prendre en compte.

INFORMATIONS GENERALES

Double compte

Attention, dans les questionnaires, les trajets correspondant à du fret entrant ne doivent pas être pris en compte dans ce poste mais dans le poste de la fiche 3-4.

FICHE 3-16 : SCOPE 3 - Poste 17 de l'article 75 de la loi ENE (non inclus dans le GHG Protocol) Emissions indirectes liées au transport des visiteurs et des clients

EXEMPLE

L'entreprise GAMMA reçoit régulièrement des visiteurs internes des services supports (direction, qualité, HSE, etc…) ou des visiteurs externes pour promouvoir ses produits et démontrer le niveau de qualité de sa production. Les visiteurs sont principalement des équipes supports ingénierie, R&D, des auditeurs Qualité et HSE, des acheteurs de l'entreprise cliente. Les autorités de contrôle sont aussi considérées dans la liste des visiteurs.

Informations complémentaires : les facteurs d'émission proviennent de la Base Carbone®.

Données d'entrée :

L'enquête est réalisée au poste de « réception et accueil » de l'usine qui demande au visiteur son mode principal de transport (lié à la plus grande distance parcourue) :

- si avion : son pays de provenance,
- si transport routier/train : le kilométrage approximativement parcouru.

Le déplacement est considéré comme spécifiquement dédié à la visite de ce site, il n'est pas combiné à un autre déplacement (implique globalement une sur-estimation des émissions, les émissions ne sont pas partagées).

Les données sont saisies dans un fichier Excel dont les calculs sont basés sur la matrice et les règles suivantes :

- **Pour le transport aérien** : une matrice a été établie en fonction du pays auquel sont attribuées une distance approximative et une catégorie d'avion fonction de cette distance. Aux émissions aériennes sont rajoutées systématiquement les émissions provenant d'un transport taxi (il est estimé un taxi par visiteur).
  - <1000 kms : L'entreprise étant située à proximité d'un grand aéroport, l'avion considéré est de la catégorie **A** « 100-180 sièges » , soit un facteur d'émission de 0,313 kg CO_2e/passager.km
  - Entre 1000 et 4000 kms : L'entreprise étant située à proximité d'un grand aéroport, l'avion considéré est de la catégorie **B** « 180-250 sièges – 2000-3000 kms », soit un facteur d'émission de 0,209 kg CO_2e/passager.km
  - > 4000 kms : L'entreprise étant située à proximité d'un grand aéroport, l'avion considéré est de la catégorie **C** « >250 sièges – 7000-8000 kms », soit un facteur d'émission de 0,209 kg CO_2e/passager.km
  - Le transport Taxi considéré est l'équivalent d'un transport de catégorie « Voiture particulière gazole moyenne » avec un kilométrage de 58 kms (aller/retour).
- **Pour le transport train** : la gare TGV étant à proximité, cette catégorie de transport a été privilégiée. Aux émissions Trains, le transport Taxi a été rajouté comme précédemment avec une distance aller/retour de 42 kms.
- **Pour le transport routier** : La catégorie « Voiture particulière gazole moyenne » a été considérée.
- Le trajet est doublé pour prendre en compte le trajet retour.

FICHE 3-16 : SCOPE 3 - Poste 17 de l'article 75 de la loi ENE (non inclus dans le GHG Protocol)
Emissions indirectes liées au transport des visiteurs et des clients

Le responsable établit chaque mois les émissions de CO_2e des visiteurs et les consolide annuellement.

Le tableau de synthèse des données d'entrée est le suivant :

Mode de transport	kilométrage parcouru – aller/retour (km)	kilométrage parcouru en taxi – aller/retour (km)
Avions A	60 000	1 740
Avions B	150 000	1 740
Avions C	720 000	2 320
Trains TGV	30 450	1 260
Routier	40 800	-----

Tableau 52 : données d'entrée de l'exemple du poste de la fiche 3-16

Mode de transport	Facteur d'émission
Avions A	0,313 kg CO_2e/ passager.km
Avions B	0,209 kg CO_2e/ passager.km
Avions C	0,209 kg CO_2e/ passager.km
Trains TGV	0,00369 kg CO_2e/ passager.km
Véhicule routier	0,21 kg CO_2e/ véhicule.km

Tableau 53 : facteurs d'émission de l'exemple du poste de la fiche 3-16

Mode de transport	Emissions (en t CO_2e)
Avions A	60000 x 0,313/1000 = 18,8
Avions B	150 000 x 0,209 /1000 = 31,4
Avions C	720 000 x 0,209/1000 = 150,5
TGV	30 450 x 0,00369/1000 = 0,1
Véhicule routier (dont taxi)	(1 740x2+2 320+1 260+ 40 800)x0,21/1000 = 10,1
Emissions totales annuelles – Fiche 3-16	210,8

Tableau 54 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 3-16

FICHE 3-17 : SCOPE 3 - Poste 24 de l'article 75 de la loi ENE (non inclus dans le GHG Protocol) Autres émissions indirectes

PERIMETRE OPERATIONNEL

Définition du poste et identification des sources : Si l'organisation génère des émissions ou captations indirectes de GES ne pouvant pas être prises en compte dans une des autres fiches décrites précédemment, les émissions ou captations sont comptabilisées dans le présent poste d'émission. Lorsque ce poste d'émission est utilisé, l'organisation décrit de façon claire les sources et les puits ainsi que la méthodologie mise en œuvre pour calculer les émissions ou les captations. [C]

Pertinence ou exclusion du poste : L'analyse des Bilans GES disponibles ne traite pas ce poste.

Ce poste est jugé non pertinent. Il est donc à exclure du bilan GES.

3. Qualité/incertitudes des facteurs d'émission de GES

A chaque facteur d'émission, il convient d'associer un niveau de qualité.

Une des méthodes possibles est la méthode européenne de l'empreinte environnementale des produits (méthode OEF). Cette méthode est celle préconisée par le Comité de Gouvernance de la Base Carbone®.

Le niveau de qualité s'apprécie selon la formule suivante :

$$DQR = \frac{\mathrm{TER} + \mathrm{GR} + \mathrm{TiR} + \mathrm{C} + \mathrm{P} + \mathrm{M}}{\mathrm{i}}$$

DQR : Data Quality Rating (Ratio de qualité de la donnée)

TeR : Technological Reprentativeness (représentativité technique)

GR : Geographical Representativeness (représentativité géographique)

TiR : Time-related Representativeness (représentativité temporelle)

C : Completeness (complétude)

P : Precision / uncertainty (précision / incertitude)

M : Methodological Appropriateness and Consistency (appropriation méthodologique et homogénéité)

i : number of applicable (i.e. not equal "0") data quality indicators

Chacun des 6 indicateurs de qualité de la donnée est évalué suivant la grille suivante :

Niveau de qualité	Note	TeR	GR	TiR	C	P	M
Très bonne	5	Avis expert	Mix Europe centrale ou monde pour les biens	2009-2012	>90%	<7%	Facteurs d'émissions utilisées dans les calculs issues de la Base Carbone ®, Base IMPACT® ou bases de données ACV reconnues Désagrégation par gaz et poste
Bonne	4	Avis expert	Mix France ou production France (quasi-monopole)	2006-2008	[80% à 90%]	[7% à 10%]	Facteurs d'émissions utilisées dans les calculs issues de la Base Carbone ®, Base IMPACT® ou bases de données ACV reconnues Désagrégation par gaz ou poste
Correcte	3	Avis expert	Mix autre pays ou production France (gros acteur)	1999-2005	[70% à 80%]	[10% à 15%]	Facteurs d'émissions utilisées dans les calculs issues de la Base Carbone ®, Base IMPACT® ou bases de données ACV reconnues Pas de désagrégation par gaz et poste
Pauvre	2	Avis expert	Production France (acteur moyen)	1990-1999	[50% à 70%]	[15% à 25%]	Calculs de coin de table
Très pauvre ou inconnu	1	Avis expert	Inconnu ou production France (petit acteur)	<1990; Inconnu	<50%	>25%	
Non applicable	-						

Document de

Précision sur l'évaluation :

TeR : une grille précise est difficile à définir. La note sera définie au cas par cas par l'ADEME, avec potentiellement le conseil d'expert

GR : il y a ici deux cas de figure

- Soit il s'agit d'une donnée représentative du mix de consommation. Dans ce cas, on s'intéresse à la représentativité de ce mix
- Soit il s'agit d'une donnée d'un producteur spécifique, on s'intéresse alors au poids de ce producteur

TiR : On s'intéresse à l'année de l'étude et à l'ancienneté des FE, DS et processus pondérant

C : Les postes doivent être précisés

P : La précision est le minimum entre la précision des FE pondérant utilisé dans le calcul et la précision des données sources

M : Appliquer -1 à la note si le facteur d'émissions n'est pas celui défini dans le GT électricité France

Exemple d'appréciation de la qualité du facteur d'émission « Tomate moyenne, fabrication » :

- Représentativité temporelle : bonne : données de production 2005 : 4
- Représentativité technologique : bonne, car tous les modes de production (plein champs, sous serre chauffées ou non) sont représentés proportionnellement au tonnage produit : 4
- Représentativité géographique : pas adaptée, car la production étrangère est ici supposée identique à la France, donc pauvre : 2
- Complétude : toutes les étapes de production prépondérantes en termes d'impact sont prises en compte : très bonne : 5
- Précision/incertitude : pauvre : 2
- Appropriation méthodologique et homogénéité : bonne

Soit $$DQR = \frac{4+2+4+5+2+4}{6} = 3{,}5$$

Communication

1. Principes généraux

La rédaction d'un rapport est un point clé du bilan d'émission. Il permet de communiquer sur l'état stratégique de l'entreprise par rapport à la lutte contre le changement climatique et, par la suite, de suivre la progression de l'entreprise et l'efficacité de ses programmes de réduction.

Le **bilan d'émission de GES** est réalisé selon ce guide méthodologique et a vocation à être transmis à l'administration à chaque échéance réglementaire et publié sur le site de l'entreprise pendant au minimum un mois.

Ce bilan peut être complété par un **rapport GES** qui permet d'informer plus largement sur la politique GES de l'entreprise. Pour réaliser ce dernier, il convient d'avoir plusieurs éléments statués :

- Acter de la stratégie de l'entreprise
- Identifier le but et la cible du rapport (utilisateur)
- Réaliser la synthèse du bilan GES
- Mettre en cohérence le bilan de référence (éventuellement par des recalculs) afin de pouvoir communiquer sur l'évolution (le cas échéant)
- Sélectionner les actions à mener
- Identifier les contraintes liées à la publication du rapport (réglementaire, participation à un programme, etc).

Le rapport GES permet de faciliter la vérification de la qualité du bilan par des tiers, d'intégrer la participation de l'entreprise à un programme GES, et d'informer des parties prenantes externes ou internes. Les rapports GES doivent être complets dans leur démarche, cohérents, exacts, pertinents et transparents.

Ce guide reprend les exigences de la norme ISO 14064, cependant ceux qui souhaitent en revendiquer la conformité sont invités à consulter l'intégralité de la norme, notamment dans le cadre d'une vérification du bilan ou du rapport.

Pour suivre la norme ISO 14064, il convient que l'organisme prenne en compte et documente les points suivants lors de la planification de son rapport GES:

a) la finalité et les objectifs du rapport dans le contexte des politiques, stratégies ou programmes GES de l'organisme et des programmes GES applicables ;

b) l'utilisation et les utilisateurs cibles du rapport ;

c) les responsabilités générales et spécifiques de l'élaboration et de la rédaction du rapport ;

d) la fréquence des rapports ;

e) la période de validité du rapport ;

f) le format du rapport ;

g) les données et informations à inclure dans le rapport ;

h) la politique de mise à disposition du rapport et les méthodes de diffusion.

2. Modèle de bilan d'émission de GES

Ce format de restitution a été réalisé pour être conforme aux exigences :

- **relatives à la publication du bilan d'émissions de GES réglementaire** (selon annexe 3 de la version 3 de la « Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de Gaz à effet de serre, conformément à l'article 75 de la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (ENE) ») ;
- **des norme ISO 14064-1** (Spécifications et lignes directrices, au niveau des organismes, pour la quantification et la déclaration des émissions et des suppressions des gaz à effet de serre) **et ISO 14069** (Quantification et rapport des émissions de gaz à effet de serre pour les organisations).

---

1. Fiche du responsable de suivi

Nom :

Fonction :

Adresse :

Téléphone :

Courriel :

2. Organismes extérieurs éventuels

Organisme ayant rédigé le rapport :

Organisme ayant vérifié la présente déclaration, le cas échéant, et selon quel type de vérification et quel niveau d'assurance :

3. Description de la personne morale concernée par le bilan

Raison sociale :

Code NAF :

Code SIREN :

Adresse :

Nombre de salariés :

Description sommaire de l'activité :

Mode de consolidation : Approche « part du capital », Approche « contrôle financier » / Approche « contrôle opérationnel »

4. Schéma des périmètres organisationnels de la personne morale retenue

Dénomination des entités à l'intérieur du périmètre organisationnel	Description de l'entité (filiale, coentreprise, etc)	Méthode de consolidation utilisée pour l'entité	Pourcentage d'émissions et de captations de GES consolidées pour l'entité	Différence (le cas échéant) avec les règles de comptabilité générale

5. Description du périmètre opérationnel retenu

Périmètre : Obligatoire (scopes 1 et 2 uniquement) ou étendu (tous les scopes)

Liste des postes et sources retenues et exclues :

Poste	Emissions quantifiées	Raison d'exclusion complète ou partielle (sources exclues)
1-1 Emissions directes des sources fixes de combustion	Oui	
1-2 Emissions directes des sources mobiles de combustion	Oui	
1-3 Emissions directes liées aux procédés de production, hors combustion	Oui	
1-4 Emissions directes fugitives	Oui	
1-5 Emissions issues des sols et forêts	Non	Non rencontré
2-1 Emissions indirectes liées à l'électricité	Oui	
2-2 Emissions indirectes liées aux autres énergies	Oui	
3-1 Produits et services achetés	Oui / Non / Partiellement	
3-2 Biens immobilisés	Oui / Non / Partiellement	
3-3 Autres émissions liées aux combustibles et à l'énergie	Oui / Non / Partiellement	
3-4 Fret entrant (transport amont et distribution)	Oui / Non / Partiellement	
3-5 Déchets générés	Oui / Non / Partiellement	
3-6 Déplacements professionnels	Oui / Non / Partiellement	
3-7 Déplacements domicile/travail	Oui / Non / Partiellement	
3-8 Actifs loués en amont	Oui / Non / Partiellement	
3-9 Fret sortant (transport aval et distribution)	Oui / Non / Partiellement	
3-10 Transformation des produits vendus	Non	Absence de méthode
3-11 Utilisation des produits vendus	Non	Absence de méthode
3-12 Fin de vie des produits vendus	Oui / Non / Partiellement	
3-13 Actifs loués en aval	Non	Non pertinent
3-14 Franchises	Non	Absence de méthode
3-15 Investissements	Non	Négligeable
3-16 Transport des visiteurs et des clients	Non	Négligeable
3-17 Autres émissions indirectes	Non	Non pertinent

6. Méthodologies retenues

Pour tout poste calculé, les méthodologies retenues sont explicitées dans le tableau suivant (facultatif pour une déclaration réglementaire au sens de l'article 75 de la loi ENE).

Poste	Dénomination des sources d'émissions	Méthodologie retenue (selon le guide sectoriel chimie) pour chaque source considérée	Données d'activité utilisées (par ex : tonnes de fioul)	Commentaires : justifications sur le choix de la méthode, changements par rapport à la référence, et précisions (le cas échéant*)
1-1 Emissions directes des sources fixes de combustion		Privilégiée / Secondaire / Autre		
1-2 Emissions directes des sources mobiles de combustion		Privilégiée / Secondaire / Autre		
1-3 Emissions directes liées aux procédés de production, hors combustion		Privilégiée / Entrants / Sortants / Massique / Secondaire / Autre		
1-4 Emissions directes fugitives		Privilégiée / Secondaire / Autre		
1-5 Emissions issues des sols et forêts		Référence / Autre		
2-1 Emissions indirectes liées à l'électricité		GHG Protocol / ACV / Autre		
2-2 Emissions indirectes liées aux autres énergies		Privilégiée / Secondaire / Autre		
3-1 Produits et services achetés		Référence / Autre		
3-2 Biens immobilisés		1 / 2 / 3 / Autre		
3-3 Autres émissions liées aux combustibles et à l'énergie		Privilégiée / Secondaire / Autre		
3-4 Fret entrant (transport amont et distribution)		Privilégiée / Secondaire / Autre		
3-5 Déchets générés		Privilégiée / Secondaire / Autre		
3-6 Déplacements professionnels		Privilégiée / Secondaire / Intermédiaire / Autre		
3-7 Déplacements domicile/travail		Privilégiée / Secondaire / Autre		
3-8 Actifs loués en amont		Référence / Autre		
3-9 Fret sortant (transport aval et distribution)		Privilégiée / Secondaire / Autre		
3-10 Transformation des produits vendus		A préciser		
3-11 Utilisation des produits vendus		A préciser		
3-12 Fin de vie des produits vendus		Privilégiée / Secondaire / Autre		
3-13 Actifs loués en aval		A préciser		
3-14 Franchises		A préciser		
3-15 Investissements		Privilégiée / Secondaire / Autre		
3-16 Transport des visiteurs et des clients		Référence / Autre		
3-17 Autres émissions indirectes		A préciser		

**Lorsque la méthode retenue est « autre », les précisions sont obligatoires.*

7. Périmètre temporel

Année de la déclaration :

Année de référence :

Périodicité du bilan :

Justification de toute modification du périmètre organisationnel par rapport à l'année de référence:

Justification de tout recalcul du bilan de l'année de référence :

8. Tableau de bilan

Périmètre	N° poste	Code régl. (art. 75)	Emissions de GES (unité à employer : la tonne de CO_2e)														Différence
			Année de référence							Année de déclaration							
			CO_2 (hors biomasse)	CH_4	N_2O	Gaz fluorés	Autres GES	Total poste	CO_2 biomasse	CO_2 (hors biomasse)	CH_4	N_2O	Gaz fluorés	Autres GES	Total poste	CO_2 biomasse	Total poste
Scope 1 "Emissions directes"	1-1	1															
	1-2	2															
	1-3	3															
	1-4	4															
	1-5	5	Poste exclu car non rencontré - secteur de la chimie														
	Total scope 1																
Scope 2 "Emissions indirectes associées à l'énergie"	2-1	6															
	2-2	7															
	Total scope 2																
Scope 3 "Autres émissions indirectes"	3-1	9															
	3-2	10															
	3-3	8															
	3-4	12															
	3-5	11															
	3-6	13															
	3-7	23															
	3-8	15															
	3-9	18															
	3-10	N/A	Poste exclu car absence de méthode - secteur de la chimie														
	3-11	19	Poste exclu car absence de méthode - secteur de la chimie														
	3-12	20															
	3-13	22	Poste exclu car non pertinent - secteur de la chimie														
	3-14	14;21	Poste exclu car absence de méthode - secteur de la chimie														
	3-15	16	Poste exclu car négligeable - secteur de la chimie														
	3-16	17	Poste exclu car négligeable - secteur de la chimie														
	3-17	24	Poste exclu car non pertinent - secteur de la chimie														
	Total scope 3																

Le CO_2 issu de la biomasse n'est pas comptabilisé dans les totaux des bilans. Ils sont reportés pour information.

9. Tableau des émissions évitées

Optionnel : les émissions évitées quantifiées sont à reporter de manière séparée ainsi que les méthodes utilisées.

Poste	Emissions évitées (en tonne de CO_2e)	Méthodologie utilisée

10. Incertitudes et facteurs d'émission utilisés

Eléments d'appréciation sur les incertitudes :

Liste des facteurs d'émissions (FE) utilisés différents de la Base Carbone® :

Facteur d'émission modifié	Postes où ce FE est utilisé	Source documentaire ou mode de calcul	Qualité associée[7]

La qualité des données de la Base Carbone® sont considérées correcte à très bonne.

Contenu CO_2 de l'électricité utilisé différent de la réglementation française et explications :

Liste des PRG modifiés et explications :

11. Adresse du site Internet où est mis à disposition le bilan d'émissions de GES

3. Rapport GES permettant de communiquer autour du bilan

Les entreprises de la chimie sont invitées à communiquer largement autour de leur bilan d'émission de GES. Pour publier un rapport GES selon la norme ISO 14064-1, des informations supplémentaires sont à préciser :

1. Description de la **politique de l'entreprise** en ce qui concerne les GES : axes stratégiques ou programmes de réduction de GES ;

2. Présentation du **dernier bilan de GES** désagrégé par installation, et évolution par rapport à une référence.
    a. Il inclut les éventuelles émissions de CO_2 issues de la combustion de la biomasse, publiées à part du bilan ;

[7] cf guide sectoriel chimie, méthode d'estimation des émissions de GES par poste émetteur, partie 3

   b. Il inclut les émissions du scope 3, ou une justification de l'absence de ces émissions ;
   c. Il inclut une évaluation de l'incertitude, et des mesures visant à gérer ou à réduire l'incertitude (par exemple : projet de mesure d'un facteur d'émission réel) ;
   d. Ce bilan peut inclure une analyse des postes les plus stratégiques pour l'entreprise.

3. Pour **chaque action de réduction entreprise** depuis le bilan de référence :
   a. la description des actions entreprises ;
   b. les différences de niveau d'émission ou d'évitement d'émissions de GES qui lui sont attribuables, y compris celles enregistrées à l'extérieur des périmètres organisationnels.

4. Pour **chaque projet interne ou programme externe** relatif au changement climatique (mise en œuvre conjointe MOC ou mécanisme de développement propre MDP selon le protocole de Kyoto) depuis le bilan de référence :
   a. la description du projet ou programme et ses exigences ;
   b. les diminutions d'émissions et les augmentations d'évitement d'émissions de GES, acquis ou mis au point ;

5. La présentation d'**indicateurs** éventuellement mis en place, tel que :
   a. l'efficacité énergétique (énergie consommée par unité de production)
   b. l'intensité des émissions de GES des procédés (émissions par unité de production).
   c. l'évaluation des performances par rapport à des référentiels internes et/ou externes pertinents, selon le cas.

6. La description des **méthodes de mesure, de gestion et de veille** des informations relatives aux GES.

7. La déclaration des **facteurs d'émission** correspondant aux produits de l'entreprise, calculés selon l'annexe III du guide sectoriel chimie.

Toute donnée quantifiée doit l'être en tonne de CO_2e.

Si le bilan respecte l'ensemble des contraintes de ce modèle, il doit préciser qu'il a été réalisé en cohérence avec la norme ISO 14064-1.

Pistes de réduction des émissions de GES

Lorsque l'organisation réalise des bilans GES, une fois le bilan quantifié, il convient de définir des actions de réduction sur la base des objectifs de réduction de GES qui auront été fixés par la Direction Générale. Ces objectifs doivent être compréhensibles par tout le monde et facilement atteignables. Il est important de réussir à atteindre les premiers objectifs fixés afin de motiver l'ensemble des collaborateurs.

Une liste de pistes de réduction applicables au secteur de la chimie est présentée ci-après. Elle est basée sur le retour d'expérience de l'action collective en région Rhône-Alpes.

Le terme « piste de réduction » est privilégié dans ce guide car il évoque la partie amont de l'action. De ce fait, une analyse coût-bénéfice et des aspects multicritères associés est nécessaire avant que cette piste ne devienne une action.

Par ailleurs, l'expert en charge du bilan GES devra apporter un regard critique sur les pistes de réduction proposées portant sur le seul aspect « Gaz à effet de serre » afin d'intégrer dans ces choix finaux les autres thèmes de l'environnement (approche multicritères).

Exemples de pistes de réduction
OPTIMISATION DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES
Action : Agir sur les consommations énergétiques par des investissements (Rubrique du CDP : Energy efficiency-Processes [P]) • Valoriser les calories sur les fumées des chaudières, notamment par l'installation d'échangeurs sur les cheminées (pour réchauffer l'eau de chauffage par exemple) • Changer les chaudières (de production de vapeur, d'eau chaude) par des chaudières plus performantes et mieux adaptées aux besoins • Modifier le réseau de distribution de chauffage en installant une régulation 3 voies pour chaque bâtiment (programmation possible du chauffage) • Mettre en place des régulations de la température intérieure en fonction de la température extérieure afin de limiter les excès de chauffage • Améliorer les calorifuges • Valoriser l'air de refroidissement des compresseurs (pour le chauffage des bâtiments) • Eclairage : modifier les installations avec des équipements moins énergivores et ayant une durée de vie plus importante • Moteurs électriques : procéder à leur remplacement par des moteurs plus performants • Installer des variateurs de fréquence • Changer les chariots élévateurs thermiques par des chariots électriques
Action : Agir sur les consommations énergétiques par des études (Rubriques du CDP : Energy efficiency-Processes et Energy efficiency building [P]) • Air comprimé : ajuster la pression au besoin réel, réduire les fuites (via des campagnes de vérification) • Compresseurs : mesurer les consommations pour détecter les éventuels dysfonctionnements • Eclairage : optimiser la gestion de l'éclairage • Effectuer un diagnostic énergétique détaillé des bâtiments et procédés : hiérarchisation des postes de consommation d'énergie (chauffage, éclairage, froid, …), meilleure connaissance de leur efficience, puis détermination d'actions prioritaires • Faire une étude sur le changement de sources d'énergie et un projet de chauffage à partir d'énergie renouvelable
Action : Agir sur les consommations énergétiques par des changements de pratiques / d'organisation (Rubrique du CDP : Behavioral change [P]) • Contrats d'énergie (électricité, …) : ajuster les contrats (réduction des coûts de fourniture d'énergie) • Contractualiser avec des fournisseurs d'énergies décarbonées (dans le cas d'un reporting non réglementaire selon le GHG Protocol, cf. fiche 2-1), travailler sur le contenu CO_2 des énergies (biomasse,…) • Valoriser les calories basses températures (en interne ou externe) • Installer des sous-compteurs pour une analyse par poste des consommations • Sensibiliser le personnel aux économies d'énergie (via des indicateurs) et mettre en évidence les

enjeux économiques et environnementaux

Exemples de pistes de réduction

OPTIMISATION DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES (suite)

Action : Agir sur les fuites de fluides frigorigènes (Rubrique du CDP : Fugitive emissions reductions [P])

- Remplacer le R22 par le R404 moins impactant

OPTIMISATION DES PROCEDES

Action : Agir par l'optimisation des procédés (Rubrique du CDP : Energy efficiency - Processes [P])

- Améliorer les rendements de production pour diminuer les consommations de matières premières
- Valoriser les chaleurs spécifiques à l'aide d'échangeurs sur des colonnes de distillations
- Utiliser des pompes à chaleur
- Optimiser les conditions opératoires des opérations unitaires
- Inclure dans les projets d'installation et de modification des procédés une réflexion « économie d'énergie »

MATIERES PREMIERES, EMBALLAGES ET PRODUITS

Action : Agir sur les matières premières (Rubrique du CDP : Process emissions reductions [P])

- Développer la veille et la R&D sur les matières premières biosourcées
- Démarrer le référencement de molécules biosourcées
- Augmenter le pourcentage d'approvisionnement en matières premières biosourcées, recyclées
- Intégrer des matières premières biosourcées (glycérine, polyéthylène glycols verts, …)
- Développer des « gammes végétales » (par exemple inhibiteurs de corrosion gamme végétale)

Action : Agir sur les emballages (Rubrique du CDP : Process emissions reductions [P])

- Poursuivre la démarche d'éco-conception des emballages
- Travailler sur la composition des emballages, utiliser des matières biosourcées (bioplastiques par exemple), recyclées pour la fabrication des emballages
- Acheter des emballages avec un taux intéressant de matières biosourcées et recyclées (plastique, carton, …), choisir les fournisseurs en fonction du pourcentage de matières biosourcées et recyclées
- Réduire le poids des emballages primaires (par exemple doypacks en remplacement de petits jerricans plastiques)
- Minimiser l'emploi des emballages secondaires et tertiaires, par exemple en limitant les usages intermédiaires (exemple : filmage des produits avant préparation des commandes)
- Récupérer les palettes expédiées et utiliser principalement des palettes consignées
- Pour l'entreprise du secteur des déchets, choisir et homologuer un nouvel emballage

MATIERES PREMIERES, EMBALLAGES ET PRODUITS (suite)

Action : Agir sur les produits (Rubrique du CDP : Process emissions reductions [P])

- Poursuivre la démarche d'éco-conception des produits
- Développer des analyses de cycle de vie des produits
- Augmenter la durée de vie des produits
- Continuer à développer des produits plus performants, à consommation réduite et à utilisation optimisée (les machines qui utilisent ces produits durent plus longtemps)
- Développer des lignes directrices d'éco-conception dans les lignes de conception des produits

FRET DE MARCHANDISES

Action : Diminuer le volume des envois (Rubrique du CDP : Transportation : Use [P])

- Continuer à développer des produits concentrés pour diminuer l'impact du transport

Action : Augmenter le tonnage transporté (Rubrique du CDP : Transportation : Use [P])

- Développer une démarche commerciale qui, si la palette de produits à expédier chez le client est « complète », conduit à une réduction de tarif

Exemples de pistes de réduction
FRET DE MARCHANDISES (suite)
Action : Privilégier des modes de transports alternatifs à la route (Rubrique du CDP : Transportation : fleet [P]) • Rechercher des modes de transport alternatifs (fer, fluvial)
Action : Optimiser les transports par route (Rubrique du CDP : Transportation : use [P]) • Rechercher des fournisseurs plus proches • Relancer les appels d'offres auprès des transporteurs en incluant les impacts environnementaux • Réduire les flux de produits avec les sous-traitants (supprimer le flux fournisseur -> entreprise puis entreprise -> sous-traitant en organisant des livraisons directes, ce qui permet de limiter le double transport et le double stockage)
TRANSPORT DE PERSONNES
Action : Agir sur les déplacements professionnels (Rubrique du CDP : Transportation : use [P]) • Diminuer les déplacements par l'utilisation de réunions téléphoniques et de visioconférences • Inciter les salariés à se déplacer en train lorsque cela est possible • Proposer des formations à l'éco-conduite pour les personnes qui se déplacent beaucoup en voiture • Acheter des véhicules plus économes en carburant • Mettre en place des « cartes carburant » pour améliorer le suivi des consommations
Action : Agir sur les déplacements domicile/travail (Rubrique du CDP : Transportation : use [P]) • Connaître les pratiques des salariés (enquête) • Organiser une sensibilisation des salariés, notamment lors des journées HSE annuelles • Informer les salariés sur les possibilités de transports alternatifs à la voiture, leur mettre à disposition des informations sur les lignes de bus, les pistes cyclables, le covoiturage, … • Installer un parking à vélos • Mettre en place un PDE (Plan de Déplacements Entreprise) ou participer à un PDIE (Plan de Déplacements Inter Entreprises) • Participer au site de covoiturage de la communauté d'agglomération
GESTION DES DECHETS
Action : Agir sur les déchets (Rubrique du CDP : Other [P]) • Favoriser le réemploi direct (matières premières secondaires) • Utiliser la filière optimisée de traitement des déchets (en privilégiant le recyclage et la valorisation énergétique/matière) • Traiter ou pré-traiter certains déchets en interne pour diminuer les tonnages transportés (par exemple sécher certains déchets en interne) • Pour l'entreprise du secteur des déchets, affiner la connaissance de certaines filières pour mieux comprendre le niveau d'impact carbone

Acronymes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés, soit dans la norme ISO 14069 [C], soit dans les lignes directrices pour le développement d'un guide sectoriel réalisé par l'ADEME [H] s'appliquent. Les autres informations portent sur les acronymes utilisés dans le cadre de ce guide.

ACV : Analyse de cycle de vie. Elle fournit un moyen efficace et systémique pour évaluer les impacts environnementaux d'un produit, d'un service, d'une entreprise ou d'un procédé. Le but fondamental, suivant la logique de pensée cycle de vie, est de connaître et pouvoir comparer la pression d'un produit sur les ressources et l'environnement tout au long de son cycle de vie, de l'extraction des matières premières jusqu'à son traitement en fin de vie (mise en décharge, recyclage, ...).

Autres émissions indirectes de gaz à effet de serre : Emission de gaz à effet de serre, autre que les émissions des gaz à effet de serre à énergie indirecte, qui est une conséquence des activités d'une organisation, mais qui provient de sources de gaz à effet de serre appartenant à/ou contrôlées par d'autres organisations

Bilan d'émissions de Gaz à effet de serre ou bilan GES ou BEGES : Evaluation du volume total de GES émis dans l'atmosphère sur une année par les activités d'une organisation, exprimé en équivalent tonnes de dioxyde de carbone.

Branche : Une branche (ou branche d'activité) regroupe des unités de production homogènes, c'est-à-dire qui fabriquent des produits (ou rendent des services) qui appartiennent au même item de la nomenclature d'activité économique considérée.

CCNUCC : Convention Cadre des Nations Unies sur le Changement Climatique

CH_4 : méthane

CO_2 : dioxyde de carbone

CO_2e : CO_2 équivalent

DAS : déchets d'activité de soin

DEEE : déchets d'équipement électrique et électronique

DIB : déchets industriels banals

DCO : Demande chimique en oxygène

Emission directe de gaz à effet de serre : Emission de gaz à effet de serre de sources de gaz à effet de serre appartenant ou étant sous le contrôle de l'organisation.

Emission évitée : Réduction d'émissions de gaz à effet de serre, se produisant en dehors du périmètre organisationnel de l'organisation rédigeant le bilan, en tant que conséquence directe de changements dans l'activité de l'organisation. Cela comprend, mais pas seulement, des réductions d'émissions associées à de la production ou de la vente d'électricité, d'eau chaude ou d'eau réfrigérée obtenues à partir de processus émettant moins de gaz à effet de serre par unité que ceux jusque-là utilisés.

Conformément aux exigences de la norme ISO 14069, il convient que les émissions évitées ne soient quantifiées que pour la production d'énergie ou la récupération de matière à partir du traitement des déchets. Il convient de ne tenir compte d'aucune autre émission évitée (par exemple, dans la phase d'utilisation des produits vendus). Dans ce cas, ces émissions sont quantifiées et déclarées séparément.

Emission indirecte de gaz à effet de serre liée à l'énergie : Emission de gaz à effet de serre provenant de la production de l'électricité, de la chaleur ou de la vapeur importée et consommée par l'organisation

EU-ETS : EUropean Emissions Trading System. Système d'échange de quotas d'émissions de gaz à effet de serre de l'Union européenne (SEQE-UE).

Facteur d'émission (FE) : Facteur rapportant les données d'activité aux émissions ou suppressions de GES.

Filière : La filière désigne couramment l'ensemble des activités complémentaires qui concourent, d'amont en aval, à la réalisation d'un produit fini. On parle ainsi de filière électronique (du silicium à l'ordinateur en passant par les composants) ou de filière automobile (de l'acier au véhicule en passant par les équipements). La filière intègre en général plusieurs branches.

GIEC : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (IPCC en anglais)

GES : gaz à effet de serre

GPL : gaz de pétrole liquéfié

HFC : hydrofluorocarbure

N_2O : protoxyde d'azote

NACE (Nomenclature d'ACtivités Européenne) : La NACE rév. 2 fait l'objet du règlement 165 n°1893/2006 paru au Journal Officiel de l'Union européenne le 30 décembre 2006. La NACE compte 615 classes avec un code sur 4 positions numériques (ou digit). La NAF rév. 2 est la nomenclature d'activités française et elle est directement emboîtée dans la NACE rév. 2. La NAF compte 732 sous-classes. Son code comporte 5 positions : le code NACE à 4 chiffres complété par une position spécifique nationale, sous forme de lettre.

NF_3 : trifluorure d'azote

Nm^3 : Normal Mètre Cube - Unité de volume standard qui permet de comparer entre elles des mesures effectuées dans des conditions différentes. Mètre cube de gaz dans les conditions normales de température et de pression (20°C - 103 mbar). Les conditions du Nm^3 sont une température de 273 kelvin (0°C) et une pression de 101, 3 Kilopascals et une teneur en oxygène variable selon le type d'installation.

NTK : Azote total réduit

PP : polypropylène

PEHD : polyéthylène haute densité

PFC : perfluorocarbure

Postes d'émissions : émissions de gaz à effet de serre provenant de sources ou de type de sources homogènes. Un poste d'émission peut être assimilé à une sous-catégorie.

PRG : Pouvoir de Réchauffement Global est un indice figurant dans le $4^{ème}$ rapport d'évaluation du GIEC, fondé sur les propriétés radiatives de GES, mesurant le forçage radiatif d'une masse unitaire d'un GES donné dans l'atmosphère actuelle sur un horizon temporel choisi, par rapport à celui du dioxyde de carbone.

Puits de GES : unité physique ou processus retirant un gaz à effet de serre de l'atmosphère (ex. un arbre, un centre de stockage de carbone,…).

Secteur d'activité : Un secteur regroupe des entreprises de fabrication, de commerce ou de service qui ont la même activité principale (au regard de la nomenclature d'activité économique considérée). L'activité d'un secteur n'est donc pas tout à fait homogène et comprend des productions ou services secondaires qui relèveraient d'autres items de la nomenclature que celui du secteur considéré.

SEQE-UE : Système d'échange de quotas d'émission de l'Union européenne.

SF_6 : hexafluorure de soufre

Sources de gaz à effet de serre : unité physique ou processus rejetant un gaz à effet de serre dans l'atmosphère (ex. un moteur thermique, une chaudière thermique, un bovin…).

UIC : Union des Industries Chimiques

WBCSD : World Business Council for Sustainable Development

WRI : World Resources Institute

Références

Liste des références utilisées dans le cadre de la réalisation de ce guide sectoriel.

[A] Outil de calcul « Bilan_Carbone_V7.1.06.xls » - onglet « GHG Protocol »

[B] Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre conformément à l'article 75 de la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (ENE) – Avril 2012 – Version 2

Nom du fichier : 120420_Art-75_Methodologie_generale_version_2.pdf

[C] Norme ISO 14069 : Gaz à effet de serre – Quantification et rapport des émissions de gaz à effet de serre pour les organisations – Directives d'application de l'ISO 14064-1 – version du 8 février 2014

[D] Décision du 27 avril 2011 définissant des règles transitoires pour l'ensemble de l'Union concernant l'allocation harmonisée de quotas d'émission à titre gratuit conformément à l'article 10 bis de la directive 2003/87/CE

[E] Règlement UE n°601/2012 du 21 juin 2012 relatif à la surveillance et à la déclaration des émissions de gaz à effet de serre au titre de la directive 2003/87/CE

[F] Fichier de calcul interne basé sur les données de la Base Carbone®

Nom du fichier : calcul froid.xls

[G] Guide du WBCSD - Guidance for Accounting & Reporting Corporate GHG Emissions in the Chemical Sector Value Chain

[H] ADEME – Lignes directrices pour le développement d'un guide sectoriel Bilan d'émission de gaz à effet de serre – Version du 29 juillet 2014

[I] GHG Protocol – Technical Guidance for Calculating Scope 3 Emissions – Version 1.0

[J] ARMINES – Inventaires des émissions des fluides frigorigènes –France et DOM COM – Année 2012 – Décembre 2013

[K] Données internes au CITEPA sur le facteur d'émission de N_2O lié à l'épandage d'engrais

[L] ADEME – Bilan Carbone® - Guide méthodologique - version 6.1 - Objectifs et principes de comptabilisation, Juin 2010

[M] ADEME – Base Carbone® - http://www.basecarbone.fr/

[N] UNIFA – Guide méthodologique pour le calcul du bilan des émissions de gaz à effet de serre pour l'industrie de la fertilisation – version mai 2002

[O] MEDDE - Guide méthodologique Information CO_2 des prestations de transport/Application de l'article L.1431-3 du code des transports – Version Avril 2012

[P] CDP - Guidance for companies reporting on climate change on behalf of investors & supply chain members 2014 – Version Janvier 2014

Table des figures

Figure 1 : Quelques chiffres clés de consommation du secteur chimique (source : UIC) 23
Figure 2 : émissions de GES en France métropolitaine (hors Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt et hors biomasse) en 1990 et 2012 par secteur et par sous-secteurs de l'industrie manufacturière (source : SECTEN, avril 2014 – CITEPA) 23
Figure 3 : Positionnement en 2012 du secteur de la chimie en termes d'émission de gaz à effet de serre (hors biomasse, hors Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt) par rapport au total de la France métropolitaine et à l'ensemble du secteur de l'industrie manufacturière – Répartition des émissions par gaz à effet de serre (source : SECTEN, avril 2014 – CITEPA) 24
Figure 4 : interaction du secteur de la chimie avec les autres secteurs 25
Figure 5 : illustration avec les plus grands volumes de produits 25
Figure 6 : Exemple de périmètre organisationnel (le pourcentage correspond à la hauteur de participation de l'organisation GAMMA dans les différentes entités présentées) 32
Figure 7 : Différents postes pouvant être retenus dans le cadre de la réalisation d'un bilan d'émissions de gaz à effet de serre pour le secteur de la chimie 37
Figure 8 : Différents flux à considérer lors de la production de carbonate de sodium 62
Figure 9 : indicateurs mensuels des émissions de GES du fournisseur EDF en g CO_2e/kWh (site internet d'EDF) 72
Figure 10 : méthodologie de calcul du facteur d'émission d'un produit dans le cas où ce produit est le seul fabriqué sur une ligne de production 195
Figure 11 : méthodologie de calcul du facteur d'émission d'un produit dans le cas où ce produit est fabriqué avec d'autres produits sur une ligne de production 196
Figure 12 : répartition des émissions de gaz à effet de serre induites par la cogénération entre l'électricité et la vapeur 197
Figure 13 : contenu carbone de l'électricité et de la vapeur produites par la cogénération 198

Table des tableaux

Tableau 1 : Influence du mode de consolidation sur le bilan GES de l'organisation GAMMA selon la norme ISO 14064-1 pour l'exemple présenté sur la figure 2 32
Tableau 2 : Postes pertinents ou exclus et critères retenus pour le secteur de la chimie 39
Tableau 3 : table de correspondance entre les fiches du guide sectoriel chimie, les numéros des postes du GHG Protocol, de l'article 75 de la loi ENE et de la norme ISO 14069 47
Tableau 4 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 1-1 52
Tableau 5 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 1-2 55
Tableau 6 : liste des activités potentielles couvertes par le poste de la fiche 1-3 pour le secteur de la chimie 57
Tableau 7 : calcul des émissions de l'exemple 2 du poste de la fiche 1-3 61
Tableau 8 : Production mensuelle de gypse 61
Tableau 9 : calcul des émissions de l'exemple 3 du poste de la fiche 1-3 62
Tableau 10 : Données par défaut pour le taux de fuite et les ratios de charge par équipement frigorifique 64
Tableau 11 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 1-4 pour les gaz fluorés 66

Tableau 12 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 1-4 pour la conversion des COV en CO_2 66
Tableau 13 : calcul des émissions totales de l'exemple du poste de la fiche 1-4..... 66
Tableau 14 : calcul des émissions de l'exemple du poste relatif à la fiche 1-5 68
Tableau 15 : répartition des consommations de l'entreprise prise comme exemple par mois 71
Tableau 16 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 2-1 72
Tableau 17 : données d'entrée de l'exemple 1 de la fiche 2-2 76
Tableau 18 : calcul des émissions de l'exemple 1 du poste de la fiche 2-2..... 76
Tableau 19 : données d'entrée et calcul des émissions de l'exemple 2 de la fiche 2-2 77
Tableau 20 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 3-1 83
Tableau 21 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 3-1 (suite) 84
Tableau 22 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 3-1 (suite) 84
Tableau 23 : facteurs d'émission à utiliser pour les biens immobilisés pour la méthode basée sur les investissements en euros..... 87
Tableau 24 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 3-2 88
Tableau 25 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 3-3 92
Tableau 26 : liste des modèles disponibles pour le transport routier dans la Base Carbone®..... 94
Tableau 27 : liste des modèles disponibles pour le transport aérien dans la Base Carbone® 94
Tableau 28 : liste des modèles disponibles pour le transport ferroviaire dans la Base Carbone® 95
Tableau 29 : liste des modèles disponibles pour le transport maritime dans la Base Carbone®..... 95
Tableau 30 : liste des modèles disponibles pour le transport fluvial dans la Base Carbone® 96
Tableau 31 : facteurs d'émission de l'exemple du poste de la fiche 3-4..... 98
Tableau 32 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 3-4 98
Tableau 33 : nature des déchets à considérer dans l'évaluation..... 99
Tableau 34 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 3-5 105
Tableau 35 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 3-5 (suite) 106
Tableau 36 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 3-5 (suite) 107
Tableau 37 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 3-6 112
Tableau 38 : données d'entrée de l'exemple du poste de la fiche 3-7 116
Tableau 39 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 3-7 117
Tableau 40 : tableau de synthèse pour la comptabilisation des émissions induites par les biens loués dans le cas où l'organisation réalisant son bilan GES est le locataire.....120
Tableau 41 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 3-8 122
Tableau 42 : liste des catégories disponibles pour le transport routier dans la Base Carbone® 124
Tableau 43 : liste des catégories disponibles pour le transport aérien dans la Base Carbone®.....124
Tableau 44 : liste des catégories disponibles pour le transport ferroviaire dans la Base Carbone® 125
Tableau 45 : liste des catégories disponibles pour le transport maritime dans la Base Carbone® ..125
Tableau 46 : liste des catégories disponibles pour le transport fluvial dans la Base Carbone®.....126
Tableau 47 : données d'entrée de l'exemple du poste de la fiche 3-9 127
Tableau 48 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 3-9 127
Tableau 49 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 3-12.....135
Tableau 50 : tableau de synthèse pour la comptabilisation des émissions induites par les biens loués dans le cas où l'organisation réalisant son bilan GES est le bailleur 137
Tableau 51 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 3-15.....143
Tableau 52 : données d'entrée de l'exemple du poste de la fiche 3-16.....148
Tableau 53 : facteurs d'émission de l'exemple du poste de la fiche 3-16 148
Tableau 54 : calcul des émissions de l'exemple du poste de la fiche 3-16.....148

Annexe I

Valeurs des PRG par gaz à effet de serre couverts ou non par le Protocole de Kyoto

Codification fluide frigorigène	Acronyme, nom commun ou nom chimique	Formule chimique	PRG à 100 ans		Variation entre AR4 et AR5	Pris en compte dans le Protocole de Kyoto
			4ème rapport GIEC (AR4)	5ème rapport GIEC (AR5)		
	Dioxyde de carbone	CO2	1	1	=	Oui
	Méthane	CH4	25	28	↗	Oui
	Méthane fossile	CH4	-	30	nouveau	Non
	Protoxyde d'azote	N2O	298	265	↘	Oui
Chlorofluorocarbures						
R11	CFC-11	CCl3F	4 750	4 660	↘	Non
R12	CFC-12	CCl2F2	10900	10 200	↘	Non
	CFC-13	CClF3	14400	13 900	↘	Non
	CFC-113	CCl2FCClF2	6130	5 820	↘	Non
	CFC-114	CClF2CClF2	10000	8 590	↘	Non
	CFC-115	CClF2CF3	7370	7 670	↗	Non
Hydrochlorofluorocarbures						
	HCFC-21	CHCl2F	-	148	nouveau	Non
R22	HCFC-22	CHClF2	1 810	1 760	↘	Non
	HCFC-122	CHCl2CF2Cl	-	59	nouveau	Non
	HCFC-122a	CHFClCFCl2	-	258	nouveau	Non
	HCFC-123	CHCl2CF3	77	79	↗	Non
	HCFC-123a	CHClFCF2Cl	-	370	nouveau	Non
	HCFC-124	CHClFCF3	609	527	↘	Non
	HCFC-132c	CH2FCFCl2	-	338	nouveau	Non
R141b	HCFC-141b	CH3CCl2F	725	782	↗	Non
R142b	HCFC-142b	CH3CClF2	2 310	1 980	↘	Non
	HCFC-225ca	CHCl2CF2CF3	122	127	↗	Non
	HCFC-225cb	CHClFCF2CClF2	595	525	↘	Non
	(E)-1-Chloro-3,3,3-trifluoroprop-1-ene	trans-CF3CH=CHCl	-	1	nouveau	Non
Hydrofluorocarbures						
	HFC-23	CHF3	14 800	12 400	↘	Oui
R32	HFC-32	CH2F2	675	677	↗	Oui
	HFC-41	CH3F	92	116	↗	Oui
R125	HFC-125	CHF2CF3	3 500	3 170	↘	Oui
	HFC-134	CHF2CHF2	1 100	1 120	↗	Oui
R134a	HFC-134a	CH2FCF3	1 430	1 300	↘	Oui
	HFC-143	CH2FCHF2	353	328	↘	Oui
R143a	HFC-143a	CH3CF3	4 470	4 800	↗	Oui
	HFC-152	CH2FCH2F	53	16	↘	Oui
R152a	HFC-152a	CH3CHF2	124	138	↗	Oui
	HFC-161	CH3CH2F	12	4	↘	Oui
	HFC-227ca	CF3CF2CHF2	-	2 640	nouveau	Non
	HFC-227ea	CF3CHFCF3	3 220	3 350	↗	Oui
	HFC-236cb	CH2FCF2CF3	1 340	1 210	↘	Oui
	HFC-236ea	CHF2CHFCF3	1 370	1 330	↘	Oui
	HFC-236fa	CF3CH2CF3	9 810	8 060	↘	Oui
	HFC-245ca	CH2FCF2CHF2	693	716	↗	Oui
	HFC-245cb	CF3CF2CH3	-	4 620	nouveau	Non
	HFC-245ea	CHF2CHFCHF2	-	235	nouveau	Non
	HFC-245eb	CH2FCHFCF3	-	290	nouveau	Non
	HFC-245fa	CHF2CH2CF3	1 030	858	↘	Oui
	HFC-263fb	CH3CH2CF3	-	76	nouveau	Non
	HFC-272ca	CH3CF2CH3	-	144	nouveau	Non
	HFC-329p	CHF2CF2CF2CF3	-	2 360	nouveau	Non
	HFC-365mfc	CH3CF2CH2CF3	794	804	↗	Oui
	HFC-43-10mee	CF3CHFCHFCF2CF3	1 640	1 650	↗	Oui
	HFC-1132a	CH2=CF2	-	<1	nouveau	Non
	HFC-1141	CH2=CHF	-	<1	nouveau	Non
	(Z)-HFC-1225ye	CF3CF=CHF(Z)	-	<1	nouveau	Non
	(E)-HFC-1225ye	CF3CF=CHF(E)	-	<1	nouveau	Non
	(Z)-HFC-1234ze	CF3CH=CHF(Z)	-	<1	nouveau	Non
	HFC-1234yf	CF3CF=CH2	-	<1	nouveau	Non
	(E)-HFC-1234ze	trans-CF3CH=CHF	-	<1	nouveau	Non
	(Z)-HFC-1336	CF3CH=CHCF3(Z)	-	2	nouveau	Non
	HFC-1243zf	CF3CH=CH2	-	<1	nouveau	Non
	HFC-1345zfc	C2F5CH=CH2	-	<1	nouveau	Non
	3,3,4,4,5,5,6,6,6-Nonnafluorohex-1-ene	C4F9CH=CH2	-	<1	nouveau	Non
	3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-Tridecafluorooct-1-ene	C6F13CH=CH2	-	<1	nouveau	Non
	3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,10-Hep-tadecafluorodec-1-ene	C8F17CH=CH2	-	<1	nouveau	Non

Codification fluide frigorigène	Acronyme, Nonm commun ou Nonm chimique	Formule chimique	PRG à 100 ans		Variation entre AR4 et AR5	Pris en compte dans le Protocole de Kyoto
			4ème rapport GIEC (AR4)	5ème rapport GIEC (AR5)		
Chlorocarbures et Hydrochlorocarbures						
	1,1,1-trichloroéthane	CH3CCl3	**146**	**160**	↗	Non
	Tétrachlorométhane	CCl4	**1 400**	**1 730**	↗	Non
	Chlorométhane	CH3Cl	**13**	**12**	↘	Non
	Dichlorométhane	CH2Cl2	**8,7**	**9**	↗	Non
	Chloroforme	CHCl3	**31**	**16**	↘	Non
	1,2-Dichloroéthane	CH2ClCH2Cl	**-**	**<1**	**nouveau**	Non
Bromocarbures, Hydrobromocarbures and Halons						
	Bromométhane	CH3Br	**5**	**2**	↘	Non
	Dibromométhane	CH2Br2	**-**	**1**	**nouveau**	Non
	Halon-1201	CHBrF2	**-**	**376**	**nouveau**	Non
	Halon-1202	CBr2F2	**-**	**231**	**nouveau**	Non
	Halon-1211	CBrClF2	**1 890**	**1 750**	↘	Non
	Halon-1301	CBrF3	**7 140**	**6 290**	↘	Non
	Halon-2301	CH2BrCF3	**-**	**173**	**nouveau**	Non
	Halon-2311 / Halothane	CHBrClCF3	**-**	**41**	**nouveau**	Non
	Halon-2401	CHFBrCF3	**-**	**184**	**nouveau**	Non
	Halon-2402	CBrF2CBrF2	**1 640**	**1 470**	↘	Non
Espèces fluorées						
	Trifluorure d'azote	NF3	**17 200**	**16 100**	↘	Oui
	Hexafluorure de soufre	SF6	**22 800**	**23 500**	↗	Oui
	(Trifluoromethyl) pentafluorure de soufre	SF5CF3	**17 700**	**17 400**	↘	Non
	Fluorure de sulfuryle	SO2F2	**-**	**4 090**	**nouveau**	Non
	PFC-14	CF4	**7 390**	**6 630**	↘	Oui
	PFC-116	C2F6	**12 200**	**11 100**	↘	Oui
	PFC-c216	c-C3F6	**>17340**	**9 200**	↘	Oui
	PFC-218	C3F8	**8 830**	**8 900**	↗	Oui
	PFC-318	c-C4F8	**10 300**	**9 540**	↘	Oui
	PFC-31-10	C4F10	**8 860**	**9 200**	↗	Oui
	Perfluorocyclopentene	c-C5F8	**-**	**2**	**nouveau**	Non
	PFC-41-12	n-C5F12	**9 160**	**8 550**	↘	Oui
	PFC-51-14	n-C6F14	**9 300**	**7 910**	↘	Oui
	PFC-61-16	n-C7F16	**-**	**7 820**	**nouveau**	Non
	PFC-71-18	C8F18	**-**	**7 620**	**nouveau**	Non
	PFC-91-18	C10F18	**>7500**	**7 190**	↘	Oui
	Perfluorodecalin (cis)	Z-C10F18	**-**	**7 240**	**nouveau**	Non
	Perfluorodecalin (trans)	E-C10F18	**-**	**6 290**	**nouveau**	Non
	PFC-1114	CF2=CF2	**-**	**<1**	**nouveau**	Non
	PFC-1216	CF3CF=CF2	**-**	**<1**	**nouveau**	Non
	Perfluorobuta-1,3-diene	CF2=CFCF=CF2	**-**	**<1**	**nouveau**	Non
	Perfluorobut-1-ene	CF3CF2CF=CF2	**-**	**<1**	**nouveau**	Non
	Perfluorobut-2-ene	CF3CF=CFCF3	**-**	**2**	**nouveau**	Non
Alcools et éthers halogénés						
	HFE-125	CHF2OCF3	**14 900**	**12 400**	↘	Non
	HFE-134 (HG-00)	CHF2OCHF2	**6 320**	**5 560**	↘	Non
	HFE-143a	CH3OCF3	**756**	**523**	↘	Non
	HFE-227ea	CF3CHFOCF3	**1 540**	**6 450**	↗	Non
	HCFE-235ca2 (enflurane)	CHF2OCF2CHFCl	**-**	**583**	**nouveau**	Non
	HCFE-235da2 (isoflurane)	CHF2OCHClCF3	**350**	**491**	↗	Non
	HFE-236ca	CHF2OCF2CHF2	**-**	**4 240**	**nouveau**	Non
	HFE-236ea2 (desflurane)	CHF2OCHFCF3	**-**	**1 790**	**nouveau**	Non
	HFE-236fa	CF3CH2OCF3	**487**	**979**	↗	Non
	HFE-245cb2	CF3CF2OCH3	**708**	**654**	↘	Non
	HFE-245fa1	CHF2CH2OCF3	**286**	**828**	↗	Non
	HFE-245fa2	CHF2OCH2CF3	**659**	**812**	↗	Non
	2,2,3,3,3-Pentafluoropropan-1-ol	CF3CF2CH2OH	**-**	**19**	**nouveau**	Non
	HFE-254cb1	CH3OCF2CHF2	**359**	**301**	↘	Non
	HFE-263fb2	CF3CH2OCH3	**11**	**1**	↘	Non
	HFE-263m1	CF3OCH2CH3	**-**	**29**	**nouveau**	Non
	3,3,3-Trifluoropropan-1-ol	CF3CH2CH2OH	**-**	**<1**	**nouveau**	Non
	HFE-329mcc2	CHF2CF2OCF2CF3	**919**	**3 070**	↗	Non
	HFE-338mmz1	(CF3)2CHOCHF2	**-**	**2 620**	**nouveau**	Non
	HFE-338mcf2	CF3CH2OCF2CF3	**552**	**929**	↗	Non
	Sevoflurane (HFE-347mmz1)	(CF3)2CHOCH2F	**-**	**216**	**nouveau**	Non
	HFE-347mcc3 (HFE-7000)	CH3OCF2CF2CF3	**575**	**530**	↘	Non
	HFE-347mcf2	CHF2CH2OCF2CF3	**374**	**854**	↗	Non
	HFE-347pcf2	CHF2CF2OCH2CF3	**580**	**889**	↗	Non

Codification fluide frigorigène	Acronyme, Nonm commun ou Nonm chimique	Formule chimique	PRG à 100 ans		Variation entre AR4 et AR5	Pris en compte dans le Protocole de Kyoto
			4ème rapport GIEC (AR4)	5ème rapport GIEC (AR5)		
Chlorocarbures et Hydrochlorocarbures						
	HFE-347mmy1	(CF3)2CFOCH3	-	363	nouveau	Non
	HFE-356mec3	CH3OCF2CHFCF3	101	387	↗	Non
	HFE-356mff2	CF3CH2OCH2CF3	-	17	nouveau	Non
	HFE-356pcf2	CHF2CH2OCF2CHF2	-	719	nouveau	Non
	HFE-356pcf3	CHF2OCH2CF2CHF2	-	446	nouveau	Non
	HFE-356pcc3	CH3OCF2CF2CHF2	110	413	↗	Non
	HFE-356mmz1	(CF3)2CHOCH3	-	14	nouveau	Non
	HFE-365mcf3	CF3CF2CH2OCH3	11	<1	↘	Non
	HFE-365mcf2	CF3CF2OCH2CH3	-	58	nouveau	Non
	HFE-374pc2	CHF2CF2OCH2CH3	557	627	↗	Non
	4,4,4-Trifluorobutan-1-ol	CF3(CH2)2CH2OH	-	<1	nouveau	Non
	2,2,3,3,4,4,5,5-OctafluorocyclopentaNonl	-(CF2)4CH(OH)-	-	13	nouveau	Non
	HFE-43-10pccc124 (H-Galden 1040x, HG-11)	CHF2OCF2OC2F4OCHF2	1 870	2 820	↗	Non
	HFE-449s1 (HFE-7100)	C4F9OCH3	297	421	↗	Non
	n-HFE-7100	n-C4F9OCH3	-	486	nouveau	Non
	i-HFE-7100	i-C4F9OCH3	-	407	nouveau	Non
	HFE-569sf2 (HFE-7200)	C4F9OC2H5	59	57	↘	Non
	n-HFE-7200	n-C4F9OC2H5	-	65	nouveau	Non
	i-HFE-7200	i-C4F9OC2H5	-	44	nouveau	Non
	HFE-236ca12 (HG-10)	CHF2OCF2OCHF2	2 800	5 350	↗	Non
	HFE-338pcc13 (HG-01)	CHF2OCF2CF2OCHF2	1 500	2 910	↗	Non
	1,1,1,3,3,3-Hexafluoropropan-2-ol	(CF3)2CHOH	-	182	nouveau	Non
	HG-02	HF2C-(OCF2CF2)2-OCF2H	-	2 730	nouveau	Non
	HG-03	HF2C-(OCF2CF2)3-OCF2H	-	2 850	nouveau	Non
	HG-20	HF2C-(OCF2)2-OCF2H	-	5 300	nouveau	Non
	HG-21	HF2C-OCF2CF2OC-F2OCF2O-CF2H	-	3 890	nouveau	Non
	HG-30	HF2C-(OCF2)3-OCF2H	-	7 330	nouveau	Non
	1-Ethoxy-1,1,2,2,3,3,3-heptafluoropropane	CF3CF2CF2OCH2CH3	-	61	nouveau	Non
	Fluoroxene	CF3CH2OCH=CH2	-	<1	nouveau	Non
	1,1,2,2-Tetrafluoro-1-(fluoromethoxy)ethane	CH2FOCF2CF2H	-	871	nouveau	Non
	2-Ethoxy-3,3,4,4,5-pentafluorotetrahydro-2,5-bis[1,2,2,2-tetrafluoro-1-(trifluoromethyl)ethyl]-furan	C12H5F19O2	-	56	nouveau	Non
	Fluoro(methoxy)methane	CH3OCH2F	-	13	nouveau	Non
	Difluoro(methoxy)methane	CH3OCHF2	-	144	nouveau	Non
	Fluoro(fluoromethoxy)methane	CH2FOCH2F	-	130	nouveau	Non
	Difluoro(fluoromethoxy)methane	CH2FOCHF2	-	617	nouveau	Non
	Trifluoro(fluoromethoxy)methane	CH2FOCF3	-	751	nouveau	Non
	HG'-01	CH3OCF2CF2OCH3	-	222	nouveau	Non
	HG'-02	CH3O(CF2CF2O)2CH3	-	236	nouveau	Non
	HG'-03	CH3O(CF2CF2O)3CH3	-	221	nouveau	Non
	HFE-329me3	CF3CFHCF2OCF3	-	4 550	nouveau	Non
	3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,7-Undecafluoroheptan-1-ol	CF3(CF2)4CH2CH2OH	-	<1	nouveau	Non
	3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,9-PentadecafluoroNonnan-1-ol	CF3(CF2)6CH2CH2OH	-	<1	nouveau	Non
	3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,9,9,10,10,11,11,11-Nonn-adecafluoroundecan-1-ol	CF3(CF2)8CH2CH2OH	-	<1	nouveau	Non
	2-Chloro-1,1,2-trifluoro-1-methoxyethane	CH3OCF2CHFCl	-	122	nouveau	Non
	PFPMIE (perfluoropolymethylisopropyl ether)	CF3OCF(CF3)CF2OCF2OCF3	10 300	9 710	↘	Non
	HFE-216	CF3OCF=CF2	-	<1	nouveau	Non
	Trifluoromethyl formate	HCOOCF3	-	588	nouveau	Non
	Perfluoroethyl formate	HCOOCF2CF3	-	580	nouveau	Non
	Perfluoropropyl formate	HCOOCF2CF2CF3	-	376	nouveau	Non
	Perfluorobutyl formate	HCOOCF2CF2CF2CF3	-	392	nouveau	Non
	2,2,2-Trifluoroethyl formate	HCOOCH2CF3	-	33	nouveau	Non
	3,3,3-Trifluoropropyl formate	HCOOCH2CH2CF3	-	17	nouveau	Non
	1,2,2,2-Tetrafluoroethyl formate	HCOOCHFCF3	-	470	nouveau	Non
	1,1,1,3,3,3-Hexafluoropropan-2-yl formate	HCOOCH(CF3)2	-	333	nouveau	Non
	Perfluorobutyl acetate	CH3COOCF2CF2CF2CF3	-	2	nouveau	Non
	Perfluoropropyl acetate	CH3COOCF2CF2CF3	-	2	nouveau	Non
	Perfluoroethyl acetate	CH3COOCF2CF3	-	2	nouveau	Non
	Trifluoromethyl acetate	CH3COOCF3	-	2	nouveau	Non
	Methyl carboNonfluoridate	FCOOCH3	-	95	nouveau	Non
	1,1-Difluoroethyl carboNonfluoridate	FCOOCF2CH3	-	27	nouveau	Non
	1,1-Difluoroethyl 2,2,2-trifluoroacetate	CF3COOCF2CH3	-	31	nouveau	Non
	Ethyl 2,2,2-trifluoroacetate	CF3COOCH2CH3	-	1	nouveau	Non
	2,2,2-Trifluoroethyl 2,2,2-trifluoroacetate	CF3COOCH2CF3	-	7	nouveau	Non
	Methyl 2,2,2-trifluoroacetate	CF3COOCH3	-	52	nouveau	Non
	Methyl 2,2-difluoroacetate	HCF2COOCH3	-	3	nouveau	Non
	Difluoromethyl 2,2,2-trifluoroacetate	CF3COOCHF2	-	27	nouveau	Non

Codification fluide frigorigène	Acronyme, Nonm commun ou Nonm chimique	Formule chimique	PRG à 100 ans		Variation entre AR4 et AR5	Pris en compte dans le Protocole de Kyoto
			4ème rapport GIEC (AR4)	5ème rapport GIEC (AR5)		
Chlorocarbures et Hydrochlorocarbures						
	2,2,3,3,4,4,4-Heptafluorobutan-1-ol	C3F7CH2OH	-	**34**	**nouveau**	Non
	1,1,2-Trifluoro-2-(trifluoromethoxy)-ethane	CHF2CHFOCF3	-	**1 240**	**nouveau**	Non
	1-Ethoxy-1,1,2,3,3,3-hexafluoropropane	CF3CHFCF2OCH2CH3	-	**23**	**nouveau**	Non
	1,1,1,2,2,3,3-Heptafluoro-3-(1,2,2,2-tetrafluoroethoxy)-propane	CF3CF2CF2OCHFCF3	-	**6 490**	**nouveau**	Non
	2,2,3,3-Tetrafluoro-1-propaNonl	CHF2CF2CH2OH	-	**13**	**nouveau**	Non
	2,2,3,4,4,4-Hexafluoro-1-butaNonl	CF3CHFCF2CH2OH	-	**17**	**nouveau**	Non
	2,2,3,3,4,4,4-Heptafluoro-1-butaNonl	CF3CF2CF2CH2OH	-	**16**	**nouveau**	Non
	1,1,2,2-Tetrafluoro-3-methoxy-propane	CHF2CF2CH2OCH3	-	**<1**	**nouveau**	Non
	perfluoro-2-methyl-3-pentaNonne	CF3CF2C(O)CF(CF3)2	-	**<1**	**nouveau**	Non
	3,3,3-Trifluoro-propanal	CF3CH2CHO	-	**<1**	**nouveau**	Non
	2-FluoroethaNonl	CH2FCH2OH	-	**<1**	**nouveau**	Non
	2,2-DifluoroethaNonl	CHF2CH2OH	-	**3**	**nouveau**	Non
	2,2,2-TrifluoroethaNonl	CF3CH2OH	-	**20**	**nouveau**	Non
	1,1'-Oxybis[2-(difluoromethoxy)-1,1,2,2-tetrafluoroethane	HCF2O(CF2CF2O)2CF2H	-	**4 920**	**nouveau**	Non
	1,1,3,3,4,4,6,6,7,7,9,9,10,10,12,12-hexa-decafluoro-2,5,8,11-Tetraoxadodecane	HCF2O(CF2CF2O)3CF2H	-	**4 490**	**nouveau**	Non
	1,1,3,3,4,4,6,6,7,7,9,9,10,10,12,12,13,13,15,15-eico-safluoro-2,5,8,11,14-Pentaoxapentadecane	HCF2O(CF2CF2O)4CF2H	-	**3 630**	**nouveau**	Non

Annexe II

Schémas de synthèse sur l'énergie

Les schémas suivants présentent les sources potentielles d'émission dans le cas de l'utilisation d'énergie.

Cas de la consommation de combustibles pour un usage interne même ceux utilisés dans le cas d'une cogénération interne

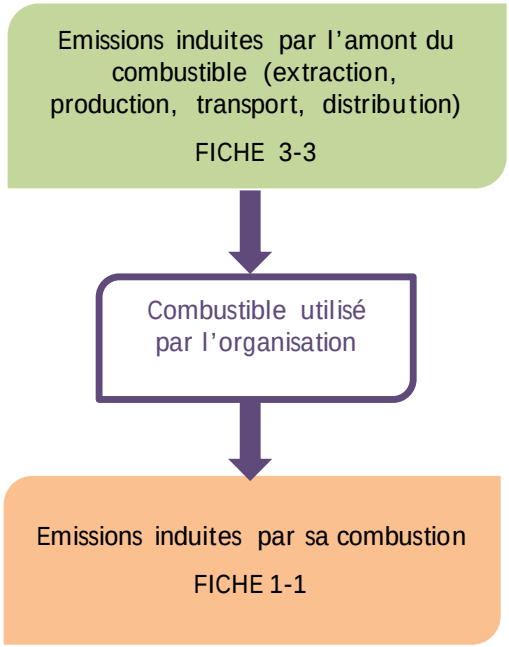

Emissions induites par l'amont du combustible (extraction, production, transport, distribution)
FICHE 3-3
Combustible utilisé par l'organisation
Emissions induites par sa combustion
FICHE 1-1

schéma chimie.ppt

Cas de la consommation propre d'électricité ou de vapeur

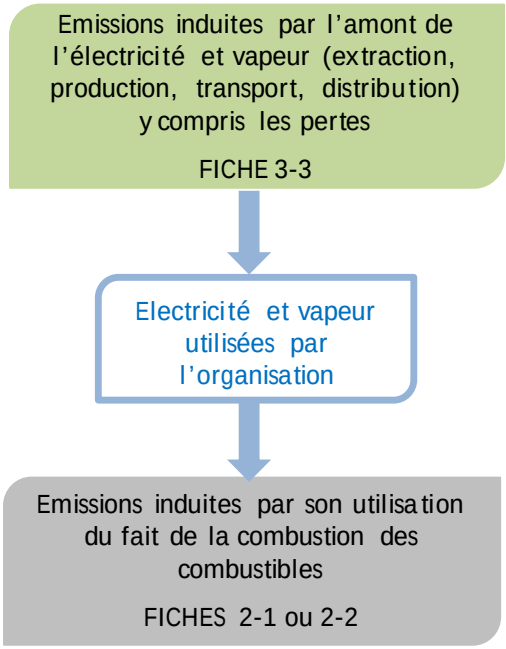

Emissions induites par l'amont de l'électricité et vapeur (extraction, production, transport, distribution) y compris les pertes
FICHE 3-3
Electricité et vapeur utilisées par l'organisation
Emissions induites par son utilisation du fait de la combustion des combustibles
FICHES 2-1 ou 2-2

schéma chimie.ppt

Cas de la revente d'énergie (achat d'électricité ou de vapeur directement revendu au consommateur final)

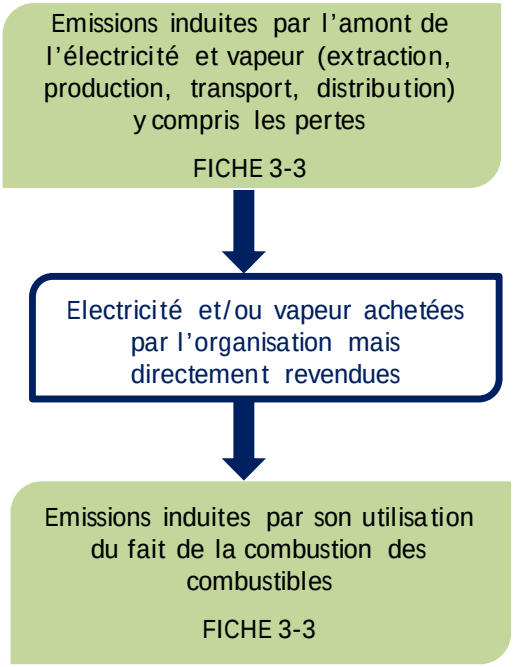

Emissions induites par l'amont de l'électricité et vapeur (extraction, production, transport, distribution) y compris les pertes
FICHE 3-3
Electricité et/ou vapeur achetées par l'organisation mais directement revendues
Emissions induites par son utilisation du fait de la combustion des combustibles
FICHE 3-3

schéma chimie.ppt

Annexe III

Calcul d'un facteur d'émission par produit fini pour une organisation

Lorsque les émissions de GES sont estimées pour l'ensemble de l'organisation et que celle-ci cherche à déterminer les émissions générées pour la production de chacun de ses produits finis, elle doit donc répartir ses émissions totales par produit en utilisant des méthodes d'allocation. Il en existe trois essentiellement.

Méthodes d'allocation

- **Allocation physique** : cette allocation peut être une allocation massique, énergétique, stœchiométrique
- **Méthode d'extension des frontières** : cette allocation consiste à inclure dans le système de processus bénéficiant du recyclage ainsi que le processus évité par le recyclage, et de soustraire les impacts évités au niveau système
- **Allocation monétaire** : cette allocation se base sur le prix des produits générés par l'organisation

La méthode d'allocation monétaire est déconseillée car le prix d'un produit chimique est dépendant de la demande et peut donc varier significativement au cours du temps, ce qui fait varier le facteur d'émission indépendamment des variations d'émissions de GES.

De plus, le choix du périmètre à prendre en compte pour faire cet exercice est essentiel.

Dans la méthodologie présentée ci-après, le choix retenu dans ce guide sectoriel est de déterminer ce facteur d'émission pour le périmètre : **empreinte carbone à la sortie de l'usine** donc hors fret sortant.

Périmètre retenu

empreinte carbone à la sortie de l'usine (hors fret sortant)

Très important : Le périmètre retenu ainsi que la méthode d'allocation devront être mentionnées par la société lors de la communication du facteur d'émission par produit fini.

Sur ce type d'exercice, un paramètre est essentiel pour le calcul du facteur d'émission par produit fini : **sur la ligne de production d'un produit, celui-ci est-il fabriqué seul ou bien est-il fabriqué avec d'autres co-produits et sous-produits ?**

La méthodologie développée dans ce guide est basée sur cette approche. Le premier cas présente la méthode à utiliser si un produit est fabriqué seul sur une ligne de production et le second cas est spécifique au produit fabriqué sur une même ligne de production que d'autres produits.

CAS 1 : UN SEUL PRODUIT FABRIQUE SUR UNE LIGNE DE PRODUCTION

La méthodologie décrite ci-après et présentée sur la figure suivante est à appliquer dans le cas où un produit est le seul à être fabriqué sur une ligne de production.

Dans cette méthodologie, le recours aux émissions réelles est privilégié.

Cinq postes sont à étudier séparément.

POSTE ENERGIE

Ce poste regroupe les émissions induites par l'utilisation de combustible, d'électricité et/ou de vapeur ainsi que leurs émissions amont. Les consommations spécifiques à la ligne de production sont connues.

Autant que possible, les émissions réelles sont utilisées, notamment si elles sont vérifiées dans le cadre du SCEQE. Sinon, pour les estimer, il convient de disposer du contenu carbone des combustibles, de l'électricité ou de la vapeur et de la consommation réelle de combustibles, de vapeur ou d'électricité de la ligne de production. Le produit entre ces deux entités donnera les émissions réelles.

Le contenu carbone de l'électricité et/ou de la vapeur sera déterminé en fonction de sa provenance : production sur site ou achat à des tiers. Dans le cas d'une production sur site par une cogénération, une méthodologie spécifique est à utiliser afin de déterminer le contenu carbone de l'électricité, d'une part, et de la vapeur, d'autre part. Pour cela, il convient de se référer à la méthodologie décrite dans le cas spécifique de la cogénération (cf. ci-après). Dans le cas où l'électricité ou la vapeur est acheté à un tiers, il convient de se conformer aux fiches méthodologiques 2-1 pour l'électricité et 2-2 pour la vapeur ainsi qu'à la fiche 3-3 pour les émissions amont associées.

Pour le contenu carbone des combustibles, la fiche méthodologique 1-1 décrit la méthode à mettre en œuvre.

POSTE UTILITES

Ce poste regroupe les émissions induites par la consommation d'air comprimé, d'azote, d'oxygène, d'eau, etc. Elles proviennent de l'énergie associée à leur utilisation (exemple : pompage). Il s'agit souvent d'énergie électrique.

Les consommations spécifiques associées à la ligne de production sont connues.

Les émissions réelles sont estimées conformément au poste énergie (poste 2-1 ou 2-2).

POSTE EMISSIONS DE PROCEDES DE PRODUCTION

Ce poste regroupe les émissions de procédés de production (cf. fiche méthodologique 1-3).

Par exemple, ce poste peut inclure :

- la décomposition thermique des carbonates utilisés comme matière première qui produit du CO_2,
- la production d'acide adipique qui émet du N_2O.

Les émissions réelles sont déterminées conformément à la fiche méthodologique 1-3.

POSTE MATIERES PREMIERES

Ce poste regroupe les émissions induites par l'ensemble des achats des matières premières (à la fois les matières premières principales et secondaires).

Pour information : on entend par principales, les matières premières dont les montants cumulés en dépense, en volume ou en poids représentent au moins 80% des montants totaux, conformément à la méthode décrite dans la fiche 3-1.

Les consommations de matières premières spécifiques à la ligne de production sont connues.

Autant que possible, les émissions réelles sont utilisées. Pour les estimer, il convient de se référer à la fiche méthodologique 3-1 (les émissions doivent donc être majorées pour tenir compte des 20% restantes des matières premières entrantes correspondant aux matières premières secondaires).

AUTRES POSTES RETENUS

Ce poste regroupe l'ensemble des postes qui n'ont pas encore été pris en compte pour le calcul, à savoir tous les autres postes du scope 3 qui n'ont pas encore été traités.

Les émissions globales pour l'ensemble de l'organisation correspondant aux autres postes (hors matières premières, hors énergie, hors utilités et hors émissions de procédé de production) sont connues.

Pour déterminer les émissions de gaz à effet de serre associée aux autres postes retenus, il convient de diviser les émissions globales restantes par la production totale des produits fabriqués et de multiplier par la masse du produit concerné.

EMISSIONS PAR PRODUIT

Les émissions associées à un produit provenant seul d'une ligne de production correspondent à la somme des émissions déterminées pour ce produit pour les postes énergie, utilités, procédé de production, matières premières et autres postes retenus du scope 3.

FACTEUR D'EMISSION PAR PRODUIT

Le facteur d'émission de gaz à effet de serre associé à un produit provenant seul d'une ligne de production correspond aux émissions déterminées précédemment associées à ce produit divisées par son tonnage.

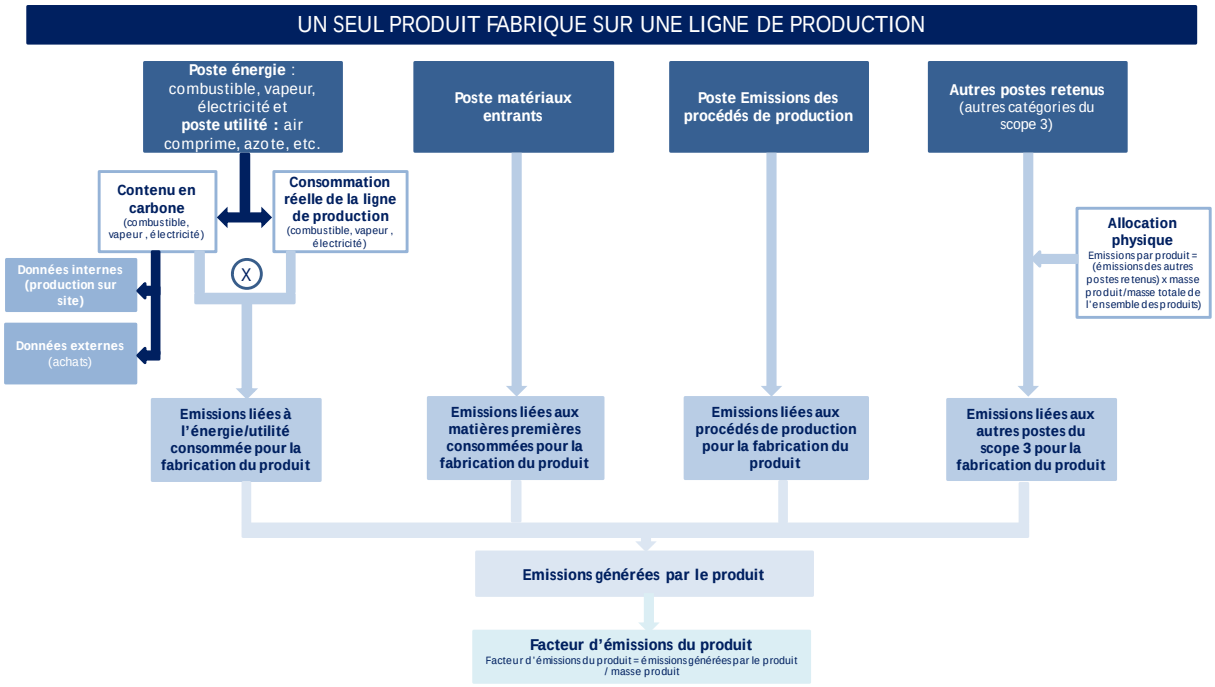

UN SEUL PRODUIT FABRIQUE SUR UNE LIGNE DE PRODUCTION
Poste énergie : combustible, vapeur, électricité et poste utilité : air comprimé, azote, etc.
Poste matériaux entrants
Poste Emissions des procédés de production
Autres postes retenus (autres catégories du scope 3)
Contenu en carbone (combustible, vapeur, électricité)
Consommation réelle de la ligne de production (combustible, vapeur, électricité)
X
Données internes (production sur site)
Données externes (achats)
Allocation physique
Emissions par produit = (émissions des autres postes retenus) x masse produit/masse totale de l'ensemble des produits)
Emissions liées à l'énergie/utilité consommée pour la fabrication du produit
Emissions liées aux matières premières consommées pour la fabrication du produit
Emissions liées aux procédés de production pour la fabrication du produit
Emissions liées aux autres postes du scope 3 pour la fabrication du produit
Emissions générées par le produit
Facteur d'émissions du produit
Facteur d'émissions du produit = émissions générées par le produit / masse produit

Figure 10 : méthodologie de calcul du facteur d'émission d'un produit dans le cas où ce produit est le seul fabriqué sur une ligne de production

CAS 2 : PLUSIEURS PRODUITS GENERES PAR UNE MÊME LIGNE DE PRODUCTION

Ce deuxième cas s'applique lorsqu'un produit est fabriqué simultanément avec d'autres produits sur une même ligne de production.

Dans ce cas, les émissions totales associées à la ligne de production sont calculées de la même manière que pour une ligne monoproduit. Les émissions sont ensuite réparties entre les produits fabriqués à partir des différentes méthodes d'allocation présentées auparavant (allocation physique, monétaire ou stœchiométrique).

La figure suivante présente la méthodologie à appliquer dans le cas où plusieurs produits sont générés par une même ligne de production.

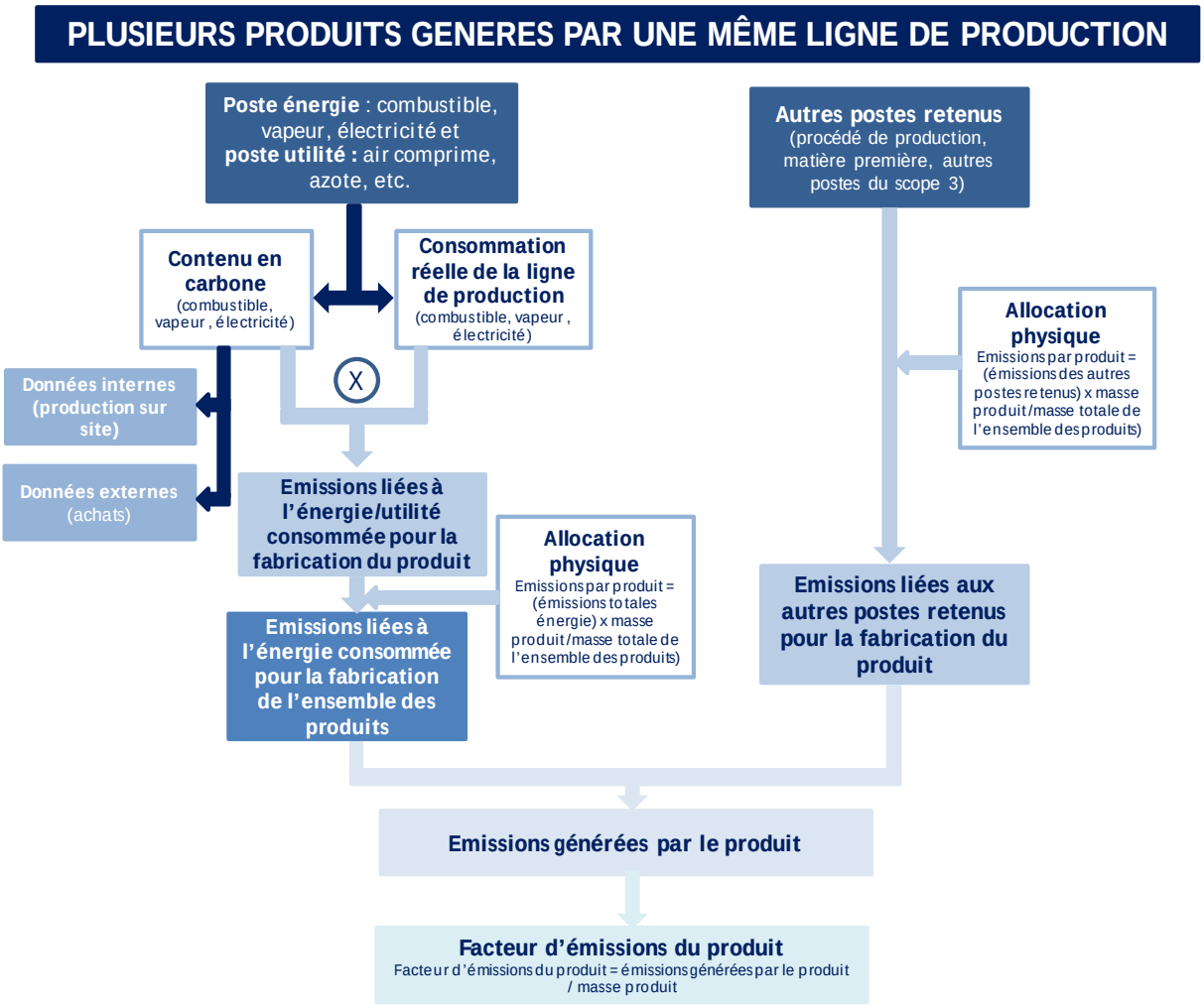

PLUSIEURS PRODUITS GENERES PAR UNE MÊME LIGNE DE PRODUCTION
Poste énergie : combustible, vapeur, électricité et poste utilité : air comprime, azote, etc.
Autres postes retenus (procédé de production, matière première, autres postes du scope 3)
Contenu en carbone (combustible, vapeur, électricité)
Consommation réelle de la ligne de production (combustible, vapeur, électricité)
Allocation physique Emissions par produit = (émissions des autres postes retenus) x masse produit/masse totale de l'ensemble des produits)
X
Données internes (production sur site)
Données externes (achats)
Emissions liées à l'énergie/utilité consommée pour la fabrication du produit
Allocation physique Emissions par produit = (émissions totales énergie) x masse produit/masse totale de l'ensemble des produits)
Emissions liées à l'énergie consommée pour la fabrication de l'ensemble des produits
Emissions liées aux autres postes retenus pour la fabrication du produit
Emissions générées par le produit
Facteur d'émissions du produit
Facteur d'émissions du produit = émissions générées par le produit / masse produit

Figure 11 : méthodologie de calcul du facteur d'émission d'un produit dans le cas où ce produit est fabriqué avec d'autres produits sur une ligne de production

CAS DE LA REVENTE D'ELECTRICITE

Dans le cas particulier où l'organisation achète et revend de l'électricité, les émissions associées ne doivent pas être pris en compte dans les calculs.

CAS DE LA COGENERATION

La cogénération est un cas relativement fréquent dans le secteur de la chimie. Elle consiste à produire à partir d'un combustible, généralement le gaz naturel, de l'électricité et de la vapeur.

Lorsque l'on cherche à calculer le facteur d'émission par produit, dans le cas où l'électricité produite n'est pas autoconsommée pour fabriquer le produit mais revendue à un tiers, il est important de répartir, entre l'électricité et la vapeur, les émissions, déterminées sur la base de la consommation de combustible et du facteur d'émission associé.

Le schéma suivant, basé sur un exemple chiffré, explicite la méthode à mettre en œuvre dans le cas de la détermination du contenu carbone de l'électricité et de la vapeur produite par la cogénération.

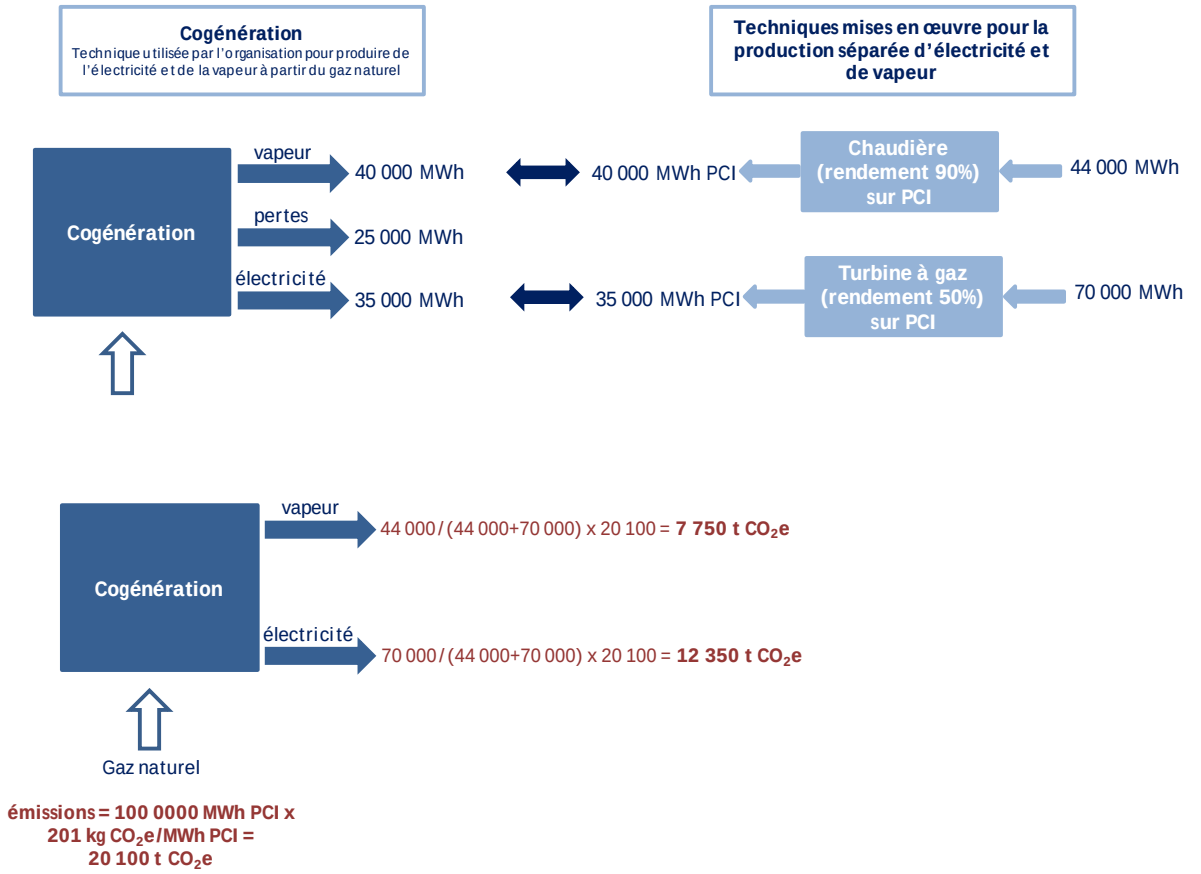

Cogénération
Technique utilisée par l'organisation pour produire de l'électricité et de la vapeur à partir du gaz naturel
Techniques mises en œuvre pour la production séparée d'électricité et de vapeur
Cogénération
vapeur
40 000 MWh
pertes
25 000 MWh
électricité
35 000 MWh
40 000 MWh PCI
Chaudière (rendement 90%) sur PCI
44 000 MWh
35 000 MWh PCI
Turbine à gaz (rendement 50%) sur PCI
70 000 MWh
Cogénération
vapeur
44 000 / (44 000+70 000) x 20 100 = 7 750 t CO2e
électricité
70 000 / (44 000+70 000) x 20 100 = 12 350 t CO2e
Gaz naturel
émissions = 100 0000 MWh PCI x 201 kg CO2e/MWh PCI = 20 100 t CO2e

Figure 12 : répartition des émissions de gaz à effet de serre induites par la cogénération entre l'électricité et la vapeur

Une fois ces émissions déterminées par type d'énergie (électricité et vapeur), à partir de la consommation produite par type d'énergie, le contenu carbone de chacun de ces types d'énergie peut être calculé.

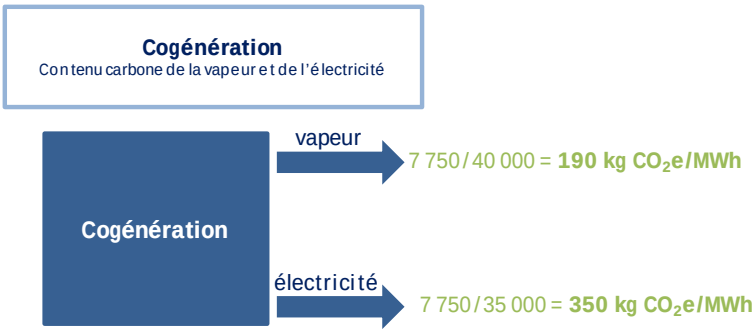

Cogénération
Contenu carbone de la vapeur et de l'électricité
Cogénération
vapeur
7 750 / 40 000 = 190 kg CO_2e/MWh
électricité
7 750 / 35 000 = 350 kg CO_2e/MWh

Figure 13 : contenu carbone de l'électricité et de la vapeur produites par la cogénération

Pour appliquer cette méthode, le guide du WBSCD préconise des valeurs par défaut pour le rendement de référence :

Valeurs par défaut à appliquer au rendement de référence pour la cogénération

Vapeur : 80%

Electricité : 35%

Des méthodes plus détaillées sont disponibles dans le guide du WBCSD [G]. Il est possible de documenter d'autres rendements pour ce calcul en tenant compte du combustible utilisé.

EXEMPLE

L'entreprise GAMMA fabrique 3 produits différents sur deux lignes de production distinctes.

- la ligne de production P1 fabrique un seul produit A1
- la ligne de production P2 fabrique les deux produits A2 et A3.

La production par produit est la suivante :

- production du produit A1 : 30 000 t
- production du produit A2 : 10 000 t
- production du produit A3 : 5 000 t

Elle dispose d'une cogénération qui produit 25 000 MWh d'électricité et 15 000 MWh de vapeur.

Pour la comparaison entre la cogénération et la production séparée de vapeur et d'électricité dans le cas du gaz naturel, les hypothèses suivantes ont été retenues :

- la vapeur est produite par une chaudière ayant un rendement réel de 90%
- l'électricité est produite par une turbine à gaz ayant un rendement réel de 50%.

Cette cogénération consomme 50 000 MWh PCI de gaz naturel et le facteur d'émission associé est de 201 kg CO_2e/MWh PCI.

La répartition des consommations par ligne de production est la suivante :

- la ligne de production P1 consomme 10 000 MWh d'électricité et 5 000 MWh de vapeur
- la ligne de production P2 consomme 15 000 MWh d'électricité et 10 000 MWh de vapeur

Les consommations de matières premières sont par ligne de production :

- pour la ligne de production P1, trois matières premières représentent 80% du tonnage des matières premières achetés pour cette ligne et les émissions de ces trois matières premières 9 000 t CO_2e
- pour la ligne de production P2, trois matières premières représentent 80% du tonnage des matières premières achetés pour cette ligne et les émissions de ces quatre matières premières 6 000 t CO_2e

Les autres postes retenus dans le cadre du bilan GES réalisé représentent 3 200 t CO_2e (ensemble des productions).

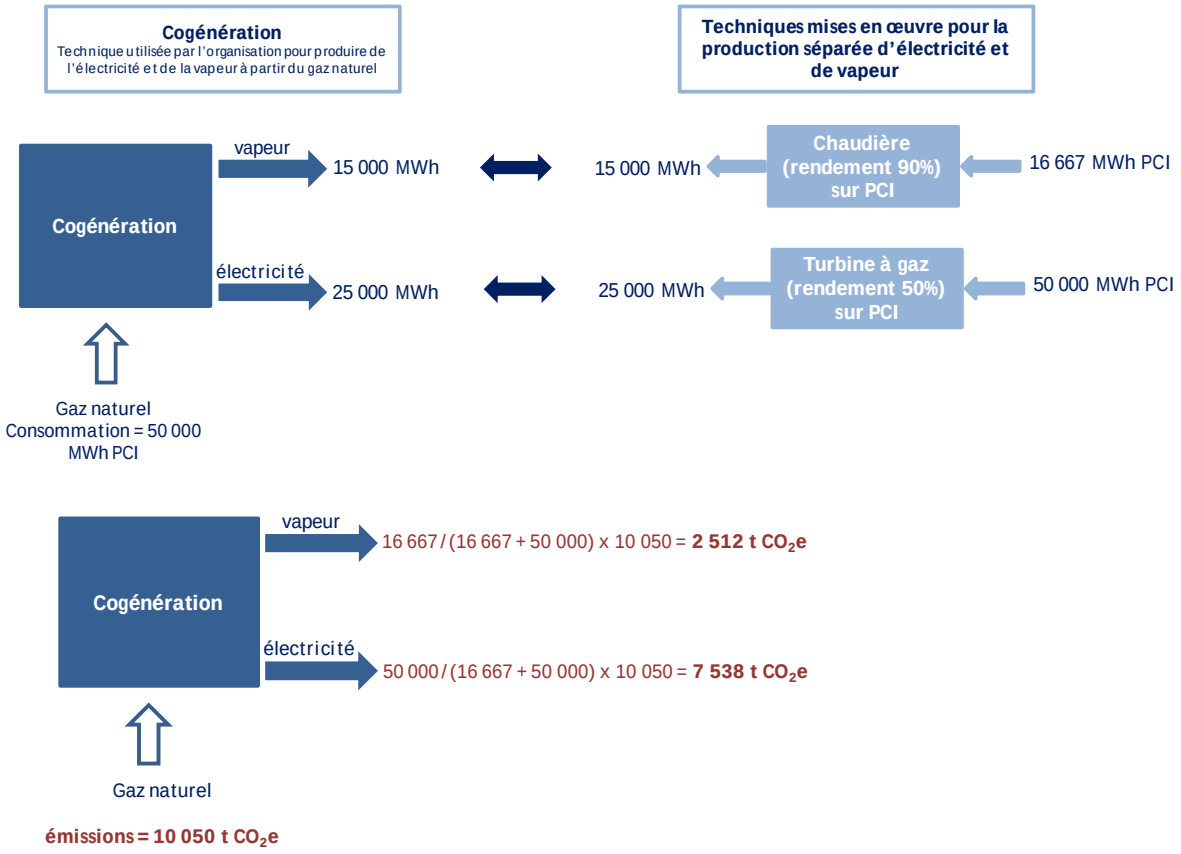
RESULTATS DE L'EXEMPLE

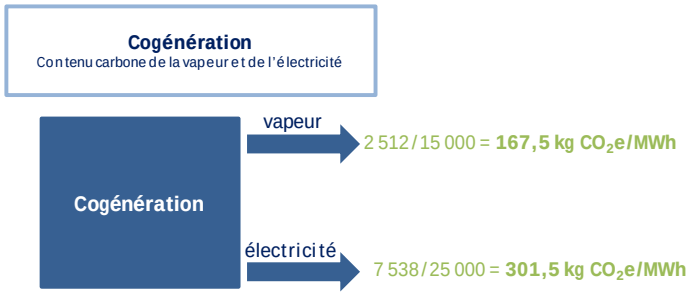
A. Détermination du contenu en carbone de l'électricité et de la vapeur générées par la cogénération

Les émissions de GES induites par la consommation de gaz naturel par la cogénération est :

50 000 MWh PCI x 201 kg CO_2/MWh PCI= 10 050 t CO_2e

Le contenu en carbone de la vapeur et de l'électricité est déterminé sur les schémas suivants :


Cogénération
Technique utilisée par l'organisation pour produire de l'électricité et de la vapeur à partir du gaz naturel
Techniques mises en œuvre pour la production séparée d'électricité et de vapeur
Cogénération
vapeur
15 000 MWh
électricité
25 000 MWh
15 000 MWh
Chaudière (rendement 90%) sur PCI
16 667 MWh PCI
25 000 MWh
Turbine à gaz (rendement 50%) sur PCI
50 000 MWh PCI
Gaz naturel
Consommation = 50 000 MWh PCI
Cogénération
vapeur
16 667 / (16 667 + 50 000) x 10 050 = 2 512 t CO2e
électricité
50 000 / (16 667 + 50 000) x 10 050 = 7 538 t CO2e
Gaz naturel
émissions = 10 050 t CO2e


Cogénération
Contenu carbone de la vapeur et de l'électricité
Cogénération
vapeur
2 512 / 15 000 = 167,5 kg CO2e/MWh
électricité
7 538 / 25 000 = 301,5 kg CO2e/MWh

B. Calcul des émissions associées au produit A1 qui est le seul produit fabriqué par la ligne de production P1

B.1 Emissions liées à l'énergie

Emissions – partie électrique de la cogénération = 10 000 MWh x 301,5 kg CO_2e/MWh = 3 015 t CO_2e

Emissions – partie vapeur de la cogénération = 5 000 MWh x 167,5 kg CO_2e/MWh = 837,5 t CO_2e

Emissions totales énergie pour le produit A1 = 3 015 + 837,5 = 3 852,5 t CO_2e

B.2 Emissions liées aux matériaux entrants

Les émissions liées à l'achat de matières premières correspondent à seulement 80% des tonnages totaux. Cette valeur doit donc être majorée de 20% pour obtenir le total lié à l'achat des matières premières.

Emissions liées aux matériaux entrants pour le produit A1 = 9 000 t CO_2e + 9 000 x (100-80)/100 t CO_2e = 10 800 t CO_2e

B.3 Emissions liées aux autres postes

Les émissions sont déterminées via une allocation physique.

Emissions liées aux autres postes pour le produit A1 = 3 200 t CO2e x 30 000 t/(30 000 + 10 000 + 5 000)t = 2 133 t CO_2e

B.4 Emissions totales liées au produit A1

Emissions totales liées au produit A1= 3 852,5 + 10 800 + 2 133 = 16 785,5 t CO_2e

B.5 Facteur d'émissions associé au produit A1

Facteur d'émission associé au produit A1 = 16 785,5 t CO_2e / 30 000 t = 559,5 kg CO_2e/t

C. Calcul des émissions associées aux produits A2 et A3 qui sont fabriqués sur la même ligne de production P2

C.1 Emissions liées à l'énergie

Emissions – partie électrique de la cogénération = 15 000 MWh x 301,5 kg CO_2e/MWh = 4 522,5 t CO_2e

Emissions – partie vapeur de la cogénération = 10 000 MWh x 167,5 kg CO_2e/MWh = 1 675 t CO_2e

Emissions totales énergie pour les produits A2 et A3 = 4 522,5 + 1 675 = 6 197,5 t CO_2e

Emissions liées à l'énergie pour le produit A2 = 6 197,5 t CO_2e x 10 000 t /(10 000 + 5 000)t = 4 131,7 t CO_2e

Emissions liées à l'énergie pour le produit A3 = 6 197,5 t CO_2e x 5 000 t /(10 000 + 5 000)t = 2 065,8 t CO_2e

C.2 Emissions liées aux autres postes, comprenant également les matières premières

Attention, les émissions liées à l'achat de matières premières ne correspondent qu'à 80% des tonnages totaux. Cette valeur doit donc être majorée de 20% pour obtenir le total lié à l'achat des matières premières.

De plus, les émissions relatives aux autres postes, y compris les matières premières, sont basées sur une allocation physique.

Emissions liées aux autres postes pour le produit A2 = (6 000 t CO_2e + 6 000 x (100-80)/100 t CO_2e) x 10 000 t /(10 000 + 5 000) t + 3 200 t CO_2e x 10 000t/(30 000 + 10 000 + 5 000)t = 4 800 + 711 = 5 511 t CO_2e

Emissions liées aux autres postes pour le produit A3 = (6 000 t CO_2e + 6 000 x (100-80)/100 t CO_2e) x 5 000 t /(10 000 + 5 000) t + 3 200 t CO_2e x 5 000t/(30 000 + 10 000 + 5 000)t = 2 400 + 355 = 2 755 t CO_2e

C.3 Emissions totales associées au produit A2

Emissions totales liées au produit A2= 4 131,7 + 5 511 = 9 642,7 t CO_2e

C.4 Facteur d'émissions associé au produit A2

Facteur d'émission associé au produit A2 = 9 642,7 t CO_2e / 10 000 t = 964,3 kg CO_2e/t

C.5 Emissions totales associées au produit A3

Emissions totales liées au produit A3= 2 065,8 + 2 755 = 4 820,8 t CO_2e

C.6 Facteur d'émissions associé au produit A3

Facteur d'émission associé au produit A3 = 4 820,8 t CO_2e / 5 000 t = 964,3 kg CO_2e/t

Le Diamant A
14, rue de la République
92800 PUTEAUX
www.uic.fr

20 avenue du Grésillé
BP 90406
49004 ANGERS CEDEX 01
www.ademe.fr

42, rue de Paradis
75010 PARIS
www.citepa.org